Preis: 2,— DM

B Z A

Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst

Herausgegeben

von der

BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT

FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT

NEUE FOLGE · JAHRGANG 4 (Der ganzen Reihe 30. Jahrg.) · HEFT 9

1950

INHALT:

Bei unregelmäßiger Zustellung des „Nachrichtenblattes für den Deutschen Pflanzenschutzdienst" wird empfohlen, sich an das zuständige Postamt zu wenden.

HEFT 9
Neue Folge · Jahrgang 4 · September 1950
(Der ganzen Reihe 30. Jahrgang)

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Antibiotika und ihre Bedeutung in der Pflanzenpathologie.

Sammelreferat von H. Köhler.
(Aus der Biologischen Zentralanstalt, Zweigstelle Aschersleben.)

Antibiotika sind keimungshemmende Zellinhaltsstoffe oder Stoffwechselprodukte, die von einigen höheren und vielen niederen Pflanzen, vor allem Bakterien und Pilzen, gebildet werden. Der Name Antibiotikum ist eigentlich irreführend, denn für den betreffenden, den keimungshemmenden Stoff produzierenden Organismus ist es ein Schutzstoff, nur für die angreifenden Pilze oder Bakterien ein Antibiotikum. Antibiotika lösen fungicide oder baktericide Effekte aus, die nicht nur durch Stoffwechselprodukte hervorgerufen werden können, sondern es sind auch die Wirkungen spezifischer, meist toxischer Stoffe, die in kleinsten Mengen produziert, selektiv gegen andere Organismen wirken.

Man begann, diesen antagonistischen Stoffen erst dann größere Aufmerksamkeit zu schenken und ihre Erforschung zu fördern, als man mit der Entdeckung des Penicillins erkannte, welche Möglichkeiten in der medizinischen Therapie durch sie geboten wurden. Auch vorher konnten andere Antibiotika isoliert werden, so die Pyocyanine, die von dem *Bacillus pyocyaneus* gebildet werden. Da man vorerst den Antibiotika nur in der Humanmedizin Aufmerksamkeit schenkte, und die Pyocyanine sich als schwere Zellgifte herausstellten, wurde damals den Forschungen wenig Beachtung geschenkt, obwohl einige Erfolge bei der Bekämpfung des Milzbrandes zu verzeichnen waren.

Im Penicillin liegt nun eine Droge vor, die auf den Menschen keinerlei toxische Wirkungen ausübt und als eines der wenigen Arzneimittel gilt, das bei Überdosierung keine Vergiftungserscheinung oder Gewöhnung zur Folge hat. Penicillin hat eine geradezu verblüffende Wirkung auf grampositive Bakterien, wie *Staphylo-*, *Strepto-*, *Meningo-* und *Gonococcen*, weiterhin *Gasbrand-* und *Milzbrandbacillen*. Obwohl es sich herausstellte, daß Penicillin nicht das Wundermittel ist, von dem man glaubte annehmen zu können, daß es seine heilende Wirkung gegen alle Infektionskrankheiten ausübt, gilt es doch bei vielen Krankheiten, die durch grampositive Erreger verursacht werden, als ein verblüffend schnell und sicher wirkendes Mittel.

Die Penicillinentdeckung und -forschung ist beispielhaft für die Entwicklung und Kenntnis des gesamten Gebietes (28) der Antibiotika. Der Bakteriologe Sir A. Fleming bemerkte 1928 in einer Petrischale, die zur *Staphylococcen*aufzucht diente, eine *Penicillium*verunreinigung, um die ein deutlich markierter Wirkungshof zu beobachten war. In ihm waren die Coccen zur Auflösung gebracht worden. Fleming stellte fest, daß ein bisher unbekannter Wirkstoff — er nannte ihn Penicillin — in den Agar hinein diffundiert war und die Coccen zur Auflösung gebracht hatte. Er erkannte die Bedeutung dieser Entdeckung und hob die Platte als bemerkenswert auf. Der fragliche Pilz wurde als *Penicillium notatum* Westling bestimmt. Später wurde festgestellt, daß das Penicillin auch von einigen anderen *Penicillium-* und *Aspergillus*arten gebildet wurde, von denen als der wichtigste Hemmstoffbildner *Penicillium chrysogenum* gilt.

Es gelang damals nicht, den ziemlich labilen Stoff anzureichern, um ihn dann isolieren zu können, und so mußte die Arbeit 10 Jahre liegen bleiben, bis sie 1938 von Florey und dem sog. Oxforder Kreis aufgegriffen wurde, dem nun auch die Isolierung und Reinigung des Penicillins gelang. Die Reinigung war mit großen Schwierigkeiten verbunden, da sich Penicillin als außergewöhnlich labil erwies.

Als Nährlösung für die Oberflächenkultur diente eine modifizierte Czapek-Dox-Lösung: 40 g Glukose, 3 g $NaNO_3$, 1 g KH_2PO_4, 0.5 g KCe, 0.5 g $MgSO_4$, 0.01 g $FeSO_4$, 1000 ccm aqua dest., als Kohlehydratquelle Glukose, Zucker, Molke oder Melasse, wobei Melasse zugleich als Wirkstoffquelle in Erscheinung tritt. Als sehr günstige Wirkstoffe haben sich weiterhin Hefeautolysate, Corned-steepwater — ein aufgeschlossener Maisextrakt — oder auch Malzkeime erwiesen, die zum Teil die Penicillinausbeute verzehnfacht haben.

Geeignete Kolben werden mit steriler Nährlösung gefüllt und mit einer Sporensuspension beimpft. Nach 2 bis 3 Tagen bildet sich ein dichtes weißes Myzel, das nach der Sporulierung eine taubenblaue bis saftgrüne Färbung annimmt und mit goldgelben Guttationstropfen besetzt ist. Diese Guttationstropfen sind stark penicillinhaltige, kapillar durchgezogene Nährlösungstropfen. Die Nährlösung nimmt eine intensiv gelbe Färbung an, die von dem Farbstoff Chrysogenin herrührt. Der pH-Verlauf ist ebenfalls bemerkenswert. Vom Ausgangs-pH 6 sinkt er auf 5

bis 4,5 ab, um dann bis 8 anzusteigen. Im alkalischen Milieu ist die höchste Ausbeute zu erwarten und hier kann jetzt das Penicillin „geerntet" werden. Der Zeitpunkt des maximalen Penicillingehaltes der Nährlösung wird nach einer Bebrütung bei 21° bis 23° C nach 9 bis 12 Tagen erreicht. Der Penicillingehalt bleibt dann einige Tage konstant, um langsam wieder abzusinken. Penicillin wird vom ersten Tag des Myzelwachstums an gebildet, erreicht aber erst dann gut testbare, rasch ansteigende Werte, wenn der ganze Zucker aus der Nährlösung aufgebraucht ist, der nur zum Myzelwachstum benötigt wird.

Eine ständige Überprüfung der Penicillinbildung durch Testen ist notwendig. Die beste Testmethode ist der Verdünnungstest. Man stellt sich Verdünnungen genau eingestellter penicillinhaltiger Nährlösungen bzw. von Penicillinsalzlösungen her, die in Röhrchen mit *Staphylococcen* versetztem Peptonwasser angeimpft werden. Nach 16stündigem Bebrüten bei 37° C stellt man fest, ob die Röhrchen klar geblieben sind, d. h. ob der *Staphylococcus* in seinem Wachstum gehemmt wurde, oder ob das Peptonwasser durch dessen Wachstum getrübt wurde. Ist das Röhrchen mit der Verdünnung 1 : 100 noch vollständig klar, so hat die Lösung 2 IE/ccm. Diese Werte wurden nach internationaler Vereinbarung bestimmt und unterliegen der ständigen Kontrolle. Hochgezüchtete Stämme liefern 100 bis 500 IE/ccm im Oberflächenverfahren und bis 1000 IE im submersen Verfahren. Letzteres ist zu großer Wichtigkeit gelangt. Mit besonderen Stämmen werden 8 bis 10 m^3 fassende Tanks angeimpft. Sie enthalten eine ähnlich zusammengesetzte Nährlösung wie die Kolben der Oberflächenkulturen, lediglich der Kohlehydrat- und Salzgehalt ist weniger stark konzentriert. Die Tanks sind mit einem Rührwerk versehen, um die Flüssigkeit dauernd in Bewegung zu halten, außerdem mit einer Frischluftzufuhr, Kühl- und Heizanlagen. Der Pilz wächst in der Flüssigkeit in kleinen Myzelkugeln, die der Lösung einen beinahe viskosen Charakter verleihen. Drei Tage nach der Animpfung kann bereits geerntet werden. Nach Überwindung der Schwierigkeiten der Sterilisation und damit der dauernden Infektionsgefahr wird in Großbetrieben nur noch nach diesem Verfahren gearbeitet, da es, verglichen mit dem der Oberflächenkulturen, billiger und rentabler ist.

Die Nährlösung wird in der Weiterverarbeitung vom Myzel getrennt — dieses besitzt keinerlei Hemmwirkung — und rasch auf pH2 angesäuert. Das Penicillin ist als schwache Säure im stark sauren Gebiet in organischen Lösungsmitteln wie Äther, Amyl- oder Butylacetat löslich. Anschließend wird diese Lösung mit Natriumbicarbonat neutralisiert und je nach der gewünschten Konzentration und dem Reinigungsgrad ein- oder mehrmal chromatographiert. Durch das Chromatographieren werden andere Antibiotika, die außer dem Penicillin noch gebildet werden und bei den Menschen Krankheitserscheinungen hervorrufen, so z. B. fiebererregend sind, entfernt. Von Versuchstieren dagegen werden sie zum Teil gut vertragen. Alle diese Penicillinaufarbeitungsmaßnahmen müssen bei 4° bis 8° C durchgeführt werden, da Penicillin wärmelabil ist und bei höheren Temperaturen schnell inaktiviert wird. Aus dem gleichen Grunde muß auch das gereinigte Präparat (Reinsalz) im Kühlschrank aufbewahrt werden.

Nach internationaler Vereinbarung sind im reinen Penicillincalcium- oder -natriumsalz 370 IE/mg enthalten, d. h., daß das reinste Penicillin in einer Verdünnung von 1 : 82 000 000 noch den *Staphylococcus aureus* hemmt (Sulfonamide 1 : 40 000). Da dieser Hemmwert jedoch nur für den *Staphylococcus* zutrifft, müssen andere Erreger erst gegen das Penicillin ausgetestet werden. Auch bei der Penicillintherapie liegt die Gefahr nahe, daß bei zu sparsamer Dosis penicillinresistente Erreger geschaffen werden.

Bei der Penicillinherstellung ist ein unbedingt steriles Arbeiten notwendig, denn es erzeugen u. a. *Bacterium coli* und *Bacillus subtilis* ein penicillinzersetzendes Enzym, die *Penicillinase*, die Penicillin in relativ kurzer Zeit zerstört. Von einer infizierten Kultur ist keine Penicillinausbeute zu erwarten.

Da die Penicillinherstellung in England und Amerika und jetzt auch in Deutschland einen großen Aufschwung genommen hat und genügend Penicillin für medizinische Zwecke zur Verfügung steht, konnte auch an die Verwendung des Penicillins in der Pflanzenpathologie gedacht werden. Bisher ist Penicillin hauptsächlich in seiner Wirkung auf grampositive Bakterien geprüft worden, da es auf die gramnegativen keine oder nur eine sehr geringe Hemmung zu haben scheint. Dem Pflanzenpathologen sind enge Grenzen gesetzt, da die Pflanze mit ihrem offenen Gefäßbündelsystem einer Arznei wenig zugängig ist. Es konnte deshalb bisher von einer Heilung nur ausnahmsweise die Rede sein, zumal bei den meisten Pflanzen nur die kurze Zeit einer Vegetationsperiode für eine Therapie zur Verfügung steht. Durch Penicillin scheint der Forschung jetzt ein weites und dankbares Feld eröffnet worden zu sein. In den USA nahm man erfolgreiche Versuche in vitro vor, deren Ergebnisse zeigen, daß Penicillin stark hemmend wirkt gegen *Erwinia carnegieania*, das Zerstörung am Riesenkaktus in Arizona und Mexiko hervorruft (30). Weiterhin konnten Anhaltspunkte dafür gefunden werden, daß auch *Bacterium sepedonicum* gehemmt wird. Die Behandlung ist in begrenztem Umfange auch schon erfolgreich an Pflanzen durchgeführt worden, anscheinend ohne die höhere Pflanze selbst zu schädigen. Ebenfalls liegen Heilungen vor bei *Phytomonas tumefaciens*, obwohl die Aussicht auf eine erfolgreiche Penicillinbehandlung hier sehr gering erschien, da der Erreger gramnegativ ist. Die ersten Versuche wurden mit *Byrophyllum pinacum* durchgeführt. Das Bakterium wächst sehr schnell und die von ihm verursachten Gallen gelangen rasch zur Entwicklung. Die Gallen gehören dem sogenannten weichen Typus an. Die beste Behandlungsweise mit Penicillin war folgende: die Galle wurde mit Watte umwickelt, die mit einer Penicillinlösung durchtränkt war. Es trat daraufhin an der Galle eine Wachstumshemmung ein, an der Oberfläche zeigte sich eine Bräunung mit leichten Erhebungen. In späteren Versuchen wurde die Galle mit einer sterilen Nadel durch die Watte hindurch angestochen, um das Eindringen des Penicillins zu erleichtern. Wenige Stunden nach dieser Behandlung erschien die Galle wässrig durchtränkt, die parenchymatischen Gewebe wurden braun, die Gefäße blieben farblos. Die innere Nekrose blieb auf die Galle beschränkt. Einige Tage später konnte die abgestorbene Galle leicht in Stücken entfernt werden. Es ist dies die erste erfolgreiche Behandlungsmethode, die mit der Bekämpfung direkt von der Galle ausgeht. Untersuchungen haben ergeben, daß 500 γ Penicillin (27) zur Heilung des Tumor-

gewebes nötig sind. An den gesunden Stengelteilen war eine geringe oberflächliche Schädigung feststellbar. Bei Kontrollversuchen, bei denen statt des Penicillins steriles Wasser verwendet wurde, wuchs die Galle weiter. Nach der gleichen Methode gelang es auch, den Wurzelkropf bei der Tiltonaprikose zu heilen. Diese Heilung erweist sich dann als besonders wertvoll, wenn sie den ersten befallenen Baum erfaßt, der sonst eine starke Infektionsquelle für den ganzen Bestand bildet.

Penicillin wirkt mit seinen antagonistischen Fähigkeiten nicht nur auf Bakterien, sondern auch auf parasitäre Pilze ein. Auf die für den Menschen pathogenen *Actinomyces*arten wirkt eine Lösung von 40 bis 50 IE/ccm noch bei einer Verdünnung von 1 : 100 000 total hemmend. Die gleiche Verdünnung genügt auch, um bei pflanzenpathogenen *Actinomyceten* Wachstum und Sporenkeimung zu verhindern. Leider fehlen noch entsprechende Versuche über die Hemmwirkung des Penicillins auf andere pflanzenpathogene Pilze.

Die Penicillien bilden ca. 400 Arten, deren Differentialbestimmung äußerst schwierig ist. Nur sehr wenige Arten sind zur Penicillinbildung direkt befähigt, doch konnten bisher auch von anderen *Penicillium*arten Antibiotika isoliert werden, die sich aber in ihrer Zusammensetzung und Wirkung vom Penicillin unterscheiden. Für den Pflanzenpathologen scheint das Patulin (25, 26, 47, 51), das in relativ großer Menge von *Penicillium patulum* gebildet wird, von Bedeutung zu werden. Es hemmt eine ganze Reihe von *Pythium*arten, die sehr gefährliche Feinde junger Pflanzen sind. Diese *Pythium*arten werden noch von einer 1 : 400 000 verdünnten Patulinlösung vollständig in Wachstum und Sporenkeimung gehemmt. Die gleiche Verdünnung wirkt stark hemmend auf *Bacillus mycoides*, *Erwinia phytophthora (Bacterium phytophthorum)*, *Phytophthora parasitica* und *Corynebacterium fascians*. Folgende Hemmwirkungen des Patulins in vitro auf pathogene Organismen konnten noch ausgetestet werden. *Rhizoctonia solani* 1 : 10 000; *Sclerotium rolfsii* 1 : 20 000; *Verticillium alboatrum* 1 : 25 000 bis 1 : 200 000; *Helminthosporium monoceras* 1 : 20 000; *H. gramineum* 1 : 20 000 bis 1 : 160 000; *H. sativum* und *Ceratostomella ulmi* 1 : 20 000 bis 1 : 80 000; *Botrytis cinerea* 1 : 5 000 und *Phytophthora parasitica* 1 : 5 000. Ohne Einfluß auf das Wachstum und die Sporenkeimung blieb das Patulin bei *Trichoderma viride*. Bei Anwesenheit von *Penicillium patulum* treten keine Verluste an jungen Tomatenpflanzen durch Umfallkrankheit *(damping off)* auf.

Identisch mit Patulin scheint Expansin, das von *Penicillium expansum* gebildete Stoffwechselprodukt zu sein. Es wirkt total hemmend auf *Ophiobolus graminis* bei einer Verdünnung von 1 : 40 000. 1938 wurde in Holland eine durch *Pythium*arten verursachte Getreidekrankheit mit einem Extrakt von *Penicillium expansum* wirksam bekämpft. Auch die Verwendung des Patulins sowie des Expansins scheinen für die Bekämpfung pflanzenpathogener *Fusarium*arten empfehlenswert zu sein. Da das Hauptverbreitungsgebiet der *Penicillium*arten hauptsächlich im Boden der gemäßigten Zone liegt, ist es wahrscheinlich, daß sich ihre antibiotischen Stoffwechselprodukte vornehmlich auch gegen heimische Bodenbewohner richten. Es müssen jedoch noch weitere Forschungsergebnisse abgewartet werden, bis hier etwas Endgültiges ausgesagt werden kann. Weiterhin wirken *Penicillium expansum*, *P. notatum* wie auch *P. ciridicatum* deutlich hemmend auf *Aspergillus flavus*. In vorläufigen Versuchen wurden noch weitere — nicht näher erläuterte — Beeinträchtigungen des Expansins auf Pflanzenparasiten festgestellt. Interessante Versuchsergebnisse scheint man hier noch erwarten zu können.

Kürzlich wurde Tardin als Stoffwechselprodukt von *Penicillium tardum* gefunden. Es wirkt gegen eine große Anzahl pflanzenpathogener Pilze bei einer Verdünnung 1 : 5 000. Auch hier sind noch weitere Versuche abzuwarten (64).

Vom *Penicillium gladioli* (4) konnte ein Hemmstoff isoliert werden, von dem 0,9 γ / Liter gegen *Fusarium graminearum* (Gibberella zeae) und 280 γ / Ltr. gegen *Trichoderma viride* wirksam sind. Als weiteres Stoffwechselprodukt verschiedener *Penicillium*arten wurde noch Griseofulvin (5) gegen verschiedene Pilze geprüft: 0,1—10 γ / Ltr. waren voll wirksam gegen *Saprolegniaceen*, *Peronosporaceen* und *Botrytis allii;* dagegen unwirksam gegen Bodenbakterien und *Actinomyceten*. Griseofulvin wirkt jedoch auch stark keimhemmend auf Samen, und zwar scheint es auf die Semipermeabilität der Membran nachteilig einzuwirken; wie weit es auf die Pflanze selbst wirkt, muß erst noch überprüft werden.

Mycophenolsäure, eines der Stoffwechselprodukte von *Penicillium brevi-compactum*, vermag auch das Wachstum verschiedener pflanzenpathogener Organismen zu hemmen. In vitro wirkt sie hemmend auf folgende Organismen: *Corynebacterium michiganense* 1 : 320 000, *C. sepedonicum* 1 : 160 000, *Xanthomonas begoniae* 1 : 10 000, *Stereum purpureum* 1 : 80 000, *Verticillium dahliae*, *Claviceps purpurea*, *Phytophthora erothyseptica* und *Rhizoctonia crocorum* 1 : 20 000, *Corticium solani* und *Actinomyces scabies* 1 : 5 000. Auch hier fehlen noch vergleichende Versuche an höheren Pflanzen. (17)

Es besteht die große Wahrscheinlichkeit, daß sich gerade unter den Penicillien noch ausgeprägte Antibiotikabildner befinden, deren Hemmstoffe jedoch — wie man wohl annehmen kann — nicht so allgemein gegen die verschiedenen Organismen wirksam sind, wie die eben angeführten, sondern ihre antibiotischen Stoffwechselprodukte dürften mehr spezifischen Charakter besitzen. Wie weit die Möglichkeit einer praktischen Anwendung dieser Antibiotika besteht, läßt sich jetzt noch nicht übersehen.

Zu ähnlicher Bedeutung wie die *Penicillium*arten scheinen auch die *Streptomyces*- und *Actinomyces*arten zu gelangen. Streptothryzin (64), gebildet von *Actinomyces lavendulae*, ist eines der aktivsten Antibiotika gegen pathogene Pilze. Als Testorganismus wird *Bacillus subtilis* verwendet. Eine vollständige Hemmung aller Pilze wurde noch bei einer Verdünnung von 1 : 100 000 erreicht. Durch die bisher nur spärlich zur Verfügung stehende Substanz bedingt, liegen nur sehr wenige Versuche gegen einzeln genannte pflanzenpathogene Erreger vor.

Streptomycin, ein Stoffwechselprodukt des Pilzes *Streptomyces griseus*, ist zwar weniger stark wirksam als Streptothrycin, da aber hiervon mehr Substanz zur Verfügung steht, liegen auch eingehendere Versuche vor. Streptomycin ist eines der wirksamsten Mittel gegen *Phytomonas tumefaciens* (30), indem nur 50 γ (13), also ein Zehntel des be-

nötigten Penicillins zu seiner Bekämpfung ausreicht. Mit Hilfe des Streptomycins war es möglich, z. B. Steckholz einer Hybride einer japanischen Pflaume von der Infektion von *Phytomonas pruni* zu befreien. Solange man dieses Steckholz nicht desinfizieren konnte, wurde diese Bakterienkrankheit — die Schwarzfleckigkeit und Krebs erzeugt — auf die Unterlage übertragen. Eine vollständige Desinfektion kann erzielt werden, wenn Streptomycin in einer Stärke von 6 bis 8 IE/ccm zur Anwendung kommt. Auch die kristalline Substanz, in sterilem Wasser gelöst, ergab völlig keimfreies Steckholz, das gesunde Blätter hervorbrachte und keine sichtbaren Gewebeschädigungen aufwies. Die Kontrollen dagegen zeigten ein üppiges Wachstum von *Phytomonas pruni*.

Weiterhin konnten Stammtumoren, verursacht durch *Phytomonas tumefaciens* bei *Bryophyllum*, ebenso wie durch Penicillin auch durch Streptomycin geheilt werden, wobei sich letzteres überlegen zeigte (12). Bemerkenswert scheinen hier einige zellphysiologische Untersuchungen zu sein (14), bei denen beobachtet wurde, daß Pflanzenzellen in einer Zuckerlösung, die mit Streptomycinlösung versetzt war, für 2 bis 3 Tage voll lebensfähig und turgeszent blieben. Außer einer hemmenden Wirkung auf angreifende Bakterien scheint das Streptomycin direkt auf den Zellkern und die Chloroplasten zu wirken.

Streptomycin wurde erfolgreich auch gegen andere bakterielle pflanzliche Krankheitserreger angewandt. Eine Streptomycinlösung in der Verdünnung 1 : 10 000 bis 1 : 1 000 000 behielt ihre Wirksamkeit 2 Monate bei Zimmertemperatur. Die gebadeten Samen zeigten auch nach einer 24stündigen Dauerbehandlung keinerlei Einbuße in ihrer Keimfähigkeit. So wurden Gurkensamen, um sie vor einer Infektion mit *Pseudomonas lacrymans* und Tomatensamen, um sie vor *Corynebacterium michiganense* zu schützen, 20 Minuten mit einer 1 : 10 000 verdünnten Streptomycinlösung behandelt, und wieder getrocknet, bevor sie zum Keimen ausgelegt wurden. Die Pflanzen zeigten bei völlig normaler Entwicklung keinerlei bakterielle Krankheitssymptome, während die nicht behandelten Pflanzen bis zu 60% erkrankt waren.

Außer dem Streptomycin werden von *Streptomyces griseus* noch folgende Hemmstoffe gebildet: G r i s e i n, S t r e p t o c i n und A c t i d i o n; wobei Actidion eingehend in seiner Wirksamkeit gegen pflanzenpathogene Keime geprüft wurde (16, 23, 58, 61). In vitro konnte es gegen folgende Pilze ausgetestet werden.

		Actidion
Erysiphe polygoni		5 ppm
Ascochyta pisi	Erbsenagar	1 ppm
Fusarium poae	„	10 ppm
Colletotrichum lindemuthianum	Malzextraktagar	1 ppm
Alternaria brassicicola	„	50 ppm
Alternaria oleracea	„	50 ppm
Chaetomium globosum	„	50 ppm
Penicillium spec.	„	50 ppm
Botrytis cinerea	Kartoffel-Dextrose-Agar	50 ppm
Helminthosporium sativum	„	15 ppm
Sclerotinia fructicola	Malzextraktagar	1000 ppm
Pythium graminicola	„	100 ppm
Glomerella cingulata	„	50 ppm
Fusarium lycopersici	„	100 ppm
Rhizoctonia solani	„	50 ppm
Stemphylium sarcinaeforme	„	10 ppm

So vielversprechend auch die ersten Testversuche mit Actidion sich anlassen, dürfte Actidion doch wahrscheinlich in der Phytopathologie kaum zu größerer Bedeutung gelangen, da es auch auf die höhere Pflanze schädigend wirkt:

Tomatenpflanzen Actidion 10 ppm
10—15% Nekrose (höhere Konzentration, stärkere Schädigung),

Bohnenpflanzen Actidion 10 ppm
10—15% Nekrose (höhere Konzentration, stärkere Schädigung),

Geranienpflanzen Actidion 100 ppm
beginnende Nekrose,

Pfirsichbäume Actidion 100 ppm
beginnende Nekrose,

Erdbeerpflanzen Actidion 1000 ppm
keine nachteilige Beeinflussung.

Keimende Erbsen, Bohnen und Hafersamen wurden bei einer Gabe von mehr als 225 ppm Actidion ebenfalls in ihrer Keimkraft schwer geschädigt. Aber auch hier wird man noch kein gänzlich absprechendes Urteil fällen können, da durch Reinigungsmethoden unerwünschte Wirkungen vielleicht beseitigt werden können.

(Fortsetzung folgt.)

Beiträge zur Erforschung der wissenschaftlichen Grundlagen der Sperlingsbekämpfung.

Von Dr. K a r l M a n s f e l d.
(Vogelschutzwarte Seebach der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Seebach, Krs. Langensalza.)

(Schluß)

III.
Zur Ernährung der Altvögel und Nestjungen des Haus- und Feldsperlings.

Umfangreiche Untersuchungen über die Ernährung der Sperlinge sind in der Hauptsache in Nordamerika und England durchgeführt worden. K a l m b a c h (1940) gab einen Überblick über die Nahrung des Haussperlings in Nordamerika auf Grund von rund 8000 untersuchten Vögeln. Er errechnet für die Altvögel 19,64% Nutzen, nämlich Vertilgung von 2,67% Schadinsekten und 16,97% Unkrautsamen, und 55,58% Schaden, in der Hauptsache durch Getreidenahrung, Jungpflanzen- und Knospenverbiß sowie Vernichtung nützlicher Insekten. Der Rest von 24,78% ist tierische und pflanzliche Nahrung ohne Bedeutung für die Wirtschaft. Die Nahrung der Jungvögel besteht zu 59,38%

aus schädlichen Insekten und wenig Unkrautsamen, 28,29% Getreide und Nutzinsekten sowie 12,33% bedeutungslosen Bestandteilen. Er betont, daß die Vertilgung von schädlichen Insekten sich hauptsächlich auf die ersten 10—12 Lebenstage beschränkt. Unter Berücksichtigung der verhältnismäßig kurzen Nestlingszeit errechnet er für alte und junge Haussperlinge zusammen einen Nutzen von 18% der Jungen gegenüber einem Schaden von 82% der Alten.

Collinge (1924—27) behandelt getrennt die Untersuchungsergebnisse von 758 alten und 476 jungen Haussperlingen aus Ackerbau-, Obstbau- und vorstädtischen Bezirken. In Getreidebaugebieten besteht die Nahrung aus 75% Getreide, 10% Unkrautsamen, 5% Schadinsekten sowie je 5% weiterer tierischer und pflanzlicher Beute, also 75% Schaden zu 15% Nutzen. In Obstbaugebieten sind es 17% Getreide, 9% Blüten und Knospen, 20% Unkrautsamen, 35% Schadinsekten, 5% Regenwürmer und 14% weitere pflanzliche Stoffe, d. h. 26% Schaden zu 55% Nutzen. Die Ernährung der Jungen in Obstbaugebieten ergab sogar 88% Schadinsekten, daneben 2% Nutzinsekten, 1% wirtschaftlich unbedeutende Insekten, 1% Ackerschnecken, 3,5% Regenwürmer und 4,5% verschiedene pflanzliche Stoffe. Die Alten fressen zur Brutzeit das Gleiche wie die Jungen.

In neuester Zeit hat schließlich noch M. Hammer (1948) von 1941 bis 1944 in Dänemark 2657 Haus- und 501 Feldsperlinge nach Monaten getrennt untersucht. Sie stellt fest, daß alte Haussperlinge jährlich etwa 4680 g Hafer oder 3900 g Gerste vertilgen, daneben jedoch in den Monaten April bis August, vorwiegend von Mai bis Juli, 2300 Insekten, da die Nahrung der Alten zur Brutzeit etwa dem Futter der Jungen entspricht. Der Feldsperling dagegen verzehrt hauptsächlich Unkrautsamen und Insekten, während seine Getreidenahrung nur $^1/_3$ von der des Haussperlings ausmacht. Die Untersuchungen der nestjungen Haussperlinge sind nicht ausreichend, da im Juni und Juli zwar 45 bzw. 69, im Mai und August aber nur je 2 Magen zur Verfügung standen. Bei den restlichen 130 Jungvögeln konnten beide Arten nicht sicher unterschieden werden. Hammer hält den Haussperling mit Ausnahme der Brutzeit, während der er nicht verfolgt werden sollte, für überwiegend schädlich, den Feldsperling dagegen für sehr nützlich und seine Anwesenheit in Garten und Feld für außerordentlich erwünscht.

Aus Deutschland liegen nur einzelne Beobachtungen und Untersuchungen an zahlenmäßig geringem Material vor, worauf wir im Folgenden noch eingehen werden. Seit 1937 führten wir zur Frage des Nutzens und Schadens der Sperlinge Untersuchungen durch, über die nach zwei Jahren (Mansfeld, 1939) eine vorläufige Mitteilung veröffentlicht wurde. Sie erstreckte sich damals in der Hauptsache auf Nachprüfung der Nestlingsnahrung mittels eines etwa zwei Stunden lang um den Hals gelegten leichten Aluminiumringes. Damit wird das Herunterschlucken der von den Alten in den Schnabel gesteckten Nahrung verhindert, die man dann in gut erkennbarem Zustand herausnehmen kann. Diese Ringe lassen sich bei den einzelnen Bruten täglich schon von 3 Tagen bis kurz vor dem Ausfliegen anlegen, wobei allerdings von 15—17 Tagen die Vögel oft schon so unruhig waren, daß sie nicht mehr im Nest bleiben wollten und getötet werden mußten. Es war durch diese Methode möglich, die Ernährung der Jungen fortlaufend die ganze Hockzeit hindurch zu verfolgen, ein Vorteil gegenüber den bisher allein durchgeführten Magenuntersuchungen, bei denen sich nur Augenblicksbilder ergeben. Daneben wurden auch Magenuntersuchungen bei Altvögeln vorgenommen, die sich damals jedoch erst auf die Monate August bis April erstreckten.

Es hatte sich bei 4 Bruten des Haussperlings von Juli bis September nach anfänglich ausschließlicher Verfütterung von Insekten vom 5. Tage ab eine steigende Zufütterung von milchigen und reifen Getreidekörnern, gekochten Kartoffeln und grünen Pflanzenteilen ergeben, die bis zum 10. Tag von 20 auf 50% zunahm und am 14. Tage schon 75—80% ausmachten. Bei 5 Feldsperlingsbruten von Juni bis August war die Ernährung ganz ähnlich, nur daß der pflanzliche Anteil auf höchstens 65 bis 75% anstieg. Auffällig war bei dieser Art eine stärkere Verfütterung von Nutzinsekten wie Marienkäfern *(Coccinellidae)* und Schwebfliegen *(Syrphidae)* und ihren Larven, die zusammen fast die Hälfte der Insektennahrung ausmachten.

Bei den Altvögeln bestand kein wesentlicher Unterschied in der Ernährung beider Arten im Herbst und Winter. Fast ausschließlich wurde Getreide an der Dreschmaschine und Hühnerfütterung aufgenommen, vorwiegend Weizen, daneben Gerste, Hafer, Kartoffeln, wenig Mohn und Unkrautsamen. Insekten fanden sich damals nur in einem einzigen Magen.

Diese Ergebnisse wichen von den bisher bekannten Feststellungen durch das Überwiegen der Getreidenahrung erheblich ab, ihre vorläufige Veröffentlichung war lediglich anläßlich der damals in Mitteldeutschland einsetzenden Sperlingsbekämpfung vorzeitig erfolgt. Zur Vervollständigung wurden die Arbeiten mit Unterbrechungen fortgesetzt und haben jetzt nach 14 Jahren einen gewissen Abschluß erreicht, so daß sie nun einen besseren Vergleich mit den Feststellungen der anderen Bearbeitungen gestatten. Neben der Untersuchung weiterer Altvögel wurden vor allem die bei der Jugendnahrung beider Sperlinge noch fehlenden Mai- und Junibruten nachgeprüft, beim Feldsperling in erster Linie die Fütterung der Jungen in Obstanlagen und städtischen Gärten (Ludwigslust i. Meckl., Gronau b. Hannover und Langensalza), bei denen keine Getreidefelder in der Nähe waren und meist auch Hühnerhaltung weiter entfernt war oder ganz fehlte. Es wurden insgesamt 1859 Nahrungskontrollen vorgenommen, und zwar 1215 Magenuntersuchungen und 644 Halsringkontrollen. Im Folgenden werden bei beiden Vogelarten zunächst die eigenen Ergebnisse dieser Untersuchungen nach Altvögel und Jungen getrennt dargestellt und anschließend jedesmal die Gesamtübersicht der Nahrung unter Verwertung weiterer Eigenbeobachtungen im Vergleich mit den Feststellungen anderer Autoren gegeben.

A. Haussperling.

1. Altvögel. Es wurden 245 Magen untersucht, die alle von Seebacher Tieren, also aus einem Getreidebaugebiet mit vorwiegendem Weizenanbau stammen. Davon enthielten Insekten 23 Magen = 9%, Getreide und Erbsen 238 Magen = 97%, Kartoffelweichfutter 34 = 14%, Mohn 16 = 7%, Unkrautsamen 8 = 3%. Unberechnet blieben 12 Magen, die außer Steinchen keine Nahrungsreste aufwiesen. Es handelt sich dabei meist um Vögel, die während der Brut im Nest gefangen wurden. Sie brüteten offenbar schon so lange,

daß die zuletzt aufgenommene Nahrung den Magen bereits verlassen hatte.

Zur Brutzeit von Mai bis August hatten von 112 Vögeln 13 Insekten gefressen, 109 Getreide, 4 Erbsen, 18 Kartoffelweichfutter und 4 Unkrautsamen. Halbreifer Raps war nur 2 mal aufgenommen.

Außerhalb der Brutzeit von September bis April hatten von 133 Vögeln nur 3 Insekten gefressen, 107 Getreide, 3 Erbsen, 16 Mohn, 15 Weichfutter und 3 Unkrautsamen. Der Mohn fand sich von Oktober bis Dezember, kann also nicht vom Felde geholt sein, sondern stammt wahrscheinlich vom Hof, da unsere Bauern bei kleineren Erntemengen die aufgeschnitenen Kapseln dort ausklopfen.

Neben Getreide wurden im Dorfe Seebach Kohlsaatbeete regelmäßig, stellenweise auch frisch gesetzte Kohl- und Salatpflanzen durch Herausfressen der Herzen stark geschädigt. Doch trat dieser Schaden an Jungpflanzen erst in den letzten Jahren, also nach der allgemeinen Zunahme der Haussperlinge, empfindlicher auf. Grüne Erbsen können auch mitunter stark heimgesucht werden. Knospenverbiß beobachteten wir ebenfalls nicht regelmäßig. Man hat hier den Eindruck, daß nur einzelne Wintergesellschaften diese Gewohnheit annehmen. Dann waren jedoch die Schäden manchmal so erheblich, daß Stachelbeersträucher und der Zierstrauch Forsythia alle Blütenknospen verloren, Haselnüsse sogar auch fast sämtliche Blattknospen. Schäden an Früchten wie Kirschen, Pflaumen und Weintrauben konnten wir bei uns den Sperlingen während 25 jähriger Beobachtungszeit niemals nachweisen.

2. **Junge.** 880 Nahrungskontrollen, davon 640 Magenuntersuchungen und 240 mittels Halsring, ergaben eine Fütterung von Insekten in 755 = 86%, Getreide in 518 = 59%, Kartoffelweichfutter in 34 Kontrollen = 13,8% und 10 mal Unkrautsamen = 1%. Unterschieden wurden dabei die frühen Bruten im Mai bis Juni von den Spätbruten im Juli bis September, d. h. vor und während bzw. nach der Getreidereife. Die Abbildungen 4—8 zeigen für beide Sperlingsarten die Verfütterung von Getreide und Insekten während der einzelnen Aufzuchtperioden, wobei Kartoffelweichfutter und Unkrautsamen im Hinblick auf den nur geringen Anteil vernachlässigt wurden.

Da bei den Magenuntersuchungen selbst die wenige Tage alten Jungen neben Getreidekörnern, -schalen oder Spelzen oft nur noch bis zur Größe eines Stecknadelkopfes oder kleiner zerriebene Insektenteile aufwiesen, die sich nicht mehr bestimmen ließen, stellten wir zunächst **Versuche über die Verdaulichkeit der Insekten- und Getreidenahrung** an. Hammer hatte an Altvögeln lediglich festgestellt, daß reife Getreidekörner den Magen schon eine Stunde nach der Aufnahme größtenteils verlassen hatten. Zur richtigen Bewertung des Mageninhalts ist es jedoch erforderlich, zu untersuchen, wie lange die Getreidekörner bzw. Insekten noch nachweisbar sind.

Es wurden dazu jeweils 3—6 gleichaltrige Jungsperlinge mit den gleichen Körnern und Kerbtieren gefüttert und die Magen in Abständen von 30 Minuten geöffnet. Das Ergebnis ist auf Tabelle 9 dargestellt. Da sich bei Beginn der Arbeiten gezeigt hatte, daß in leeren Magen vor allem Insekten, selbst Mehlkäfer *(Tenebrio sp.)*, oft schon nach 1 Stunde fast restlos verdaut waren, wurden die Vögel dann stets sofort nach der Nestentnahme gefüttert. Die Tabelle enthält nur die Verdaulichkeit bei vorher schon gefüllten Magen, wie es ja mit Ausnahme der ersten Morgenstunden praktisch in der Freiheit immer der Fall ist.

Reifer Weizen und Hafer war nach 90 Minuten meist noch als Korn nachweisbar. Wenn jedoch die Weizenkörner mit Hafer gleichzeitig im Magen lagen, waren sie schon nach 60 Minuten ohne Reste verschwunden. Nach 180 Minuten war Weizen nur noch vereinzelt als Korn oder an der Schale, Hafer stets an den Spelzen kenntlich, grüner Weizen jedoch nur noch in stark zerkleinerten Schalenresten. Reife Erbsen, die sich vom Hühnerfutter her als Hälften öfter fanden, wurden auch in dieser Form gefüttert und waren noch nach 180 Minuten in einzelnen kleinen Stücken erkennbar.

Von Kerbtieren hielten sich größere Bock- *(Cerambycidae)* und Laufkäfer *(Carabidae)* am längsten, nach 2 Stunden waren noch Teile der Flügeldecken und die Mandibeln erkennbar, nach 3 Stunden war alles bis zur Unkenntlichkeit zerrieben. Ohrwürmer *(Forficulidae)* hatten meist nach 2 Stunden den Magen restlos verlassen, ausnahmsweise waren nach 3 Stunden noch beide Zangen erhalten. Raupen *(Lepidoptera)* waren oft schon nach 1 Stunde, mitunter aber erst nach 3 Stunden verdaut. Asseln *(Oniscoidae)*, Spinnen *(Arachnoidea)* und Fliegen *(Diptera)*, auch große Fleischfliegen *(Sarcophaga sp.)* waren schon nach 60 Minuten verdaut, die zarten Florfliegen *(Chrysopa sp.)* sogar schon nach 30 Minuten. Das Vorhandensein von Steinchen, die jedoch selbst bei 12 Tage alten Jungen oft fehlten, beschleunigte die Verdauung manchmal um $^1/_2$ bis 1 Stunde. In der Tabelle sind die Werte ohne Steinchen verzeichnet, so daß z. T., besonders bei Altvögeln, die fast stets Steine enthalten, ein noch schnelleres Verschwinden aus dem Magen vorkommt. Das Alter der Versuchstiere (5—14 Tage) blieb ohne Einfluß. Die Magenwände sind selbst bei den Jüngsten schon so muskulös, daß man ihre Leistung beim Zerreiben der Nahrung wohl ohne weiteres selbst mit der der Altvögel gleichsetzen kann.

Es zeigt sich also deutlich, daß Getreide sich meist noch 3 Stunden nach der Aufnahme nachweisen läßt, viele Insektenarten jedoch schon nach 1 Stunde, zarte Fliegen und Ähnliches schon nach 30 Minuten den Magen verlassen haben. Es wird demnach bei Magenuntersuchungen im Verhältnis zum Getreide stets nur ein Teil der Insekten nachweisbar sein. Das erklärt bei den Ergebnissen Hammers wohl die geringe Zahl mancher Kerbtierarten, wie z. B. Spinnen, Asseln, Florfliegen, Fliegen u. a., die wir bei unseren Halsringkontrollen verglichen mit der Zahl der Untersuchungen oft in zehnfacher Menge und noch zahlreicher fanden. Hier nehmen wir die Tiere fast unbeschädigt und stets einwandfrei bestimmbar aus dem Schnabel, während zarte Arten im Magen schon nach kurzer Zeit restlos verschwunden sind. Wir beschränkten uns daher bei unseren Magenuntersuchungen nur auf die groben Feststellungen Getreide — Insekten und benutzten die Halsringkontrollen zu mengenmäßigen Vergleichen der Insektenarten.

Getreide wird meist schon am 5. oder 6. Tage, mitunter bereits 3 Tage nach dem Schlüpfen mit zur Jungenaufzucht benutzt. Wir fanden bei dreitägigen Jungen einmal schon 7, bei einem viertägigen 21 reife, und bei einem sechstägigen sogar 24 grüne Weizenkörner. Fünftägige Sperlinge enthalten schon in der Hälfte aller Untersuchungen Körner, und zwar wer-

den nicht etwa erweichte oder zerkleinerte gebracht, sondern fast durchweg harte, die nur selten zerbissen sind und deren Verdauung, wie oben dargestellt, in kurzer Zeit vor sich geht. Es ist auffallend, daß man selbst zur Zeit der Milchreife nur ganz vereinzelt grüne Körner findet. Das beweist, daß die Alten nicht sehr weit zur Futtersuche fliegen, sondern sich während der Jungenaufzucht in der Nähe des Nestes aufhalten. Das Getreide stammt daher hauptsächlich von den Höfen, besonders vom Hühnerfutter, wo wir sie auf dem eigenen Hof ständig beobachteten.

Das Ansteigen des Getreideanteils, wobei auch gelegentliche halbe oder zerbissene Erbsen eingerechnet wurden, zeigen die Abb. 4 bis 6 nach den Prozenten aller Fälle, besser aber noch die Abb. 7 und 8 nach dem Mengenanteil der in den Halsringkontrollen gefundenen Nahrungsbestandteile. Danach erhalten die Jungen am 5. Tage 18%, am 9./10. Tage 60% und am 15./16. Tage schon 80% Getreide. Bei den flüggen Jungspatzen konnte die exakte Halsringmethode nicht mehr angewandt werden. Wir erkennen aber aus Abb. 4—6, daß die Getreidenahrung nach dem Ausfliegen offenbar weiter ansteigt. Lediglich bei den Spätbruten auf Abb. 6 zeigt sich eine Abnahme gegenüber den 10—17 tägigen Nestlingen. Das ist jedoch nur ein Schönheitsfehler, der durch die verhältnismäßig geringe Anzahl der untersuchten flüggen Vögel entstanden ist. Zweifellos wäre der Prozentsatz auf nahezu 100 angewachsen, wenn wir, wie z. T. beim Feldsperling, den Abschuß im Felde durchgeführt hätten. Das war jedoch nach Kriegsende nicht mehr möglich, als wir die Untersuchungen auch darauf ausdehnten. Die flüggen Haussperlinge sind vielmehr durchweg auf den Höfen noch nicht voll flugfähig gefangen worden, also eben erst ausgeflogen und wurden sicherlich noch von den Alten gefüttert.

Unkraut und andere kleine Samen fanden wir nur zehnmal, das sind 1% der Untersuchungen, darunter zweimal Grassamen und zweimal grüner Kohlsamen. Diese Sämereien werden offenbar nur gelegentlich nebenbei mit aufgenommen.

Kerbtiere werden den kleinen Jungen zunächst ausschließlich geboten. Anfangs erhalten sie zarte glatte Raupen, Fliegen und vor allem auch Spinnen, welche später mehr und mehr zurücktreten. Am 3. und 4. Tag findet man schon hartschalige Käfer, die bei Sperlingen beliebter sind als bei anderen Insekten-

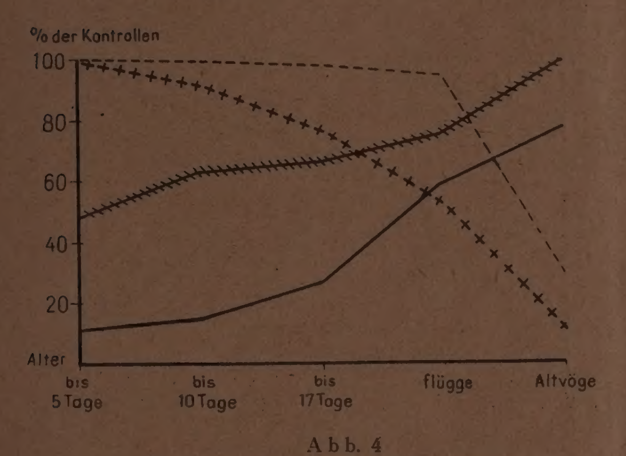


Abb. 4
Ernährung des Haus- und Feldsperlings nach 1125 + 734 Nahrungskontrollen.

Zeichenerklärung.

Haussperling:
Insekten + + + + + + + +
Getreide
Feldsperling:
Insekten - - - - - - - - -
Getreide ———————

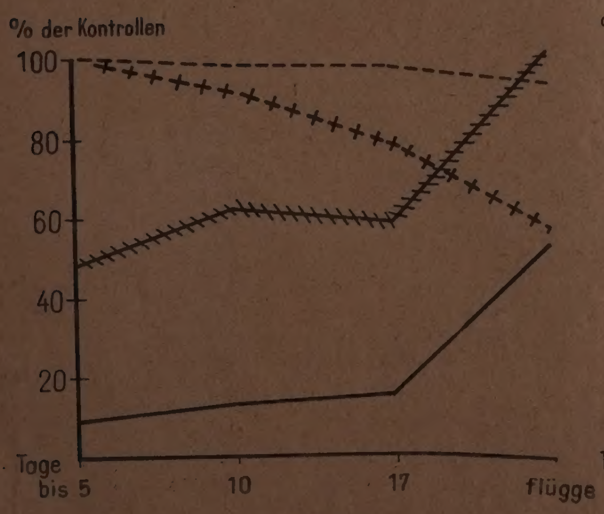


Abb. 5
Jugendnahrung vom Haus- und Feldsperling im Mai und Juni, 586 + 563 Nahrungskontrollen.

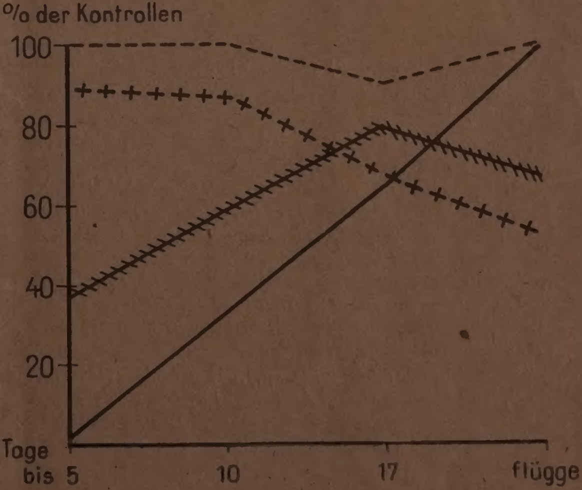


Abb. 6
Jugendnahrung vom Haus- und Feldsperling vom Juli bis September, 294 + 62 Nahrungskontrollen.

fressern mit zartem Schnabel. Entsprechend der ansteigenden Getreidefütterung nimmt die Kerbtiernahrung ab. Immerhin enthalten selbst von den 17-tägigen Jungen noch 75% Insekten, der mengenmäßige Anteil bei den Halsringkontrollen fiel jedoch auf 20%. Einzelne Bruten wurden allerdings fast ausschließlich mit Insekten aufgezogen.

Die **Zusammensetzung der Kerbtiernahrung** geht aus den 240 Halsringkontrollen am besten hervor. Es wurden dabei 418 Tiere gefüttert, und zwar 247 Schädlinge = 59%, 87 Nützlinge = 21% und 86 wirtschaftlich unbedeutende = 20%. Unter den Nützlingen überwiegen die Spinnen *(Arachnoidea)* mit 39 und die Coccinelliden mit 31. Florfliegen *(Chrysopidae)*, Schwebfliegen *(Syrphidae)* und nützliche Laufkäferarten *(Carabidae)* fanden sich nur wenige, auch nur zwei Honigbienen *(Apis mellifica)*, und zwar Drohnen.

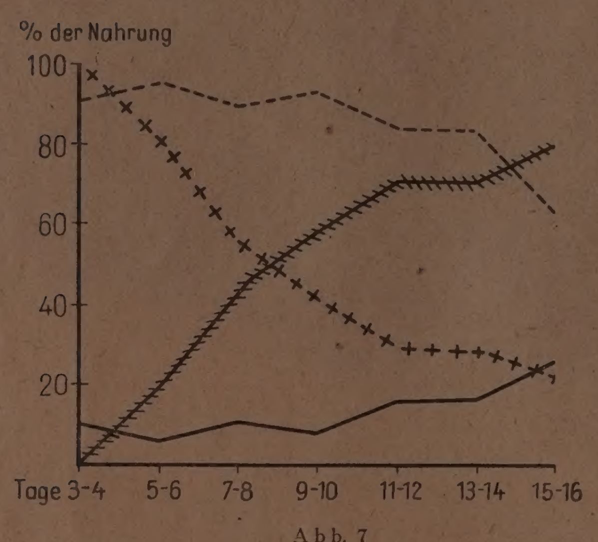


Abb. 7
Haus- und Feldsperling,
Anteile von Insekten und Getreide bei Nestlingen (Halsringkontrolle) im Getreidebaugebiet.

Abb. 8
Anteile von Insekten und Getreide der Nestlinge bei Frühbruten (Halsringkontrollen) von
1. Haussperlingen in Getreidebaugebieten,
2. Feldsperlingen in Obstanlagen, Parks und Vorstadtgärten.

Bei den Schadinsekten sind die Fliegen *(Diptera)* am stärksten vertreten, darunter 22 Haarmücken *(Bibionidae)*. Von den 56 Käfern *(Coleoptera)* sind besonders 22 Rüsselkäfer *(Curculionidae)*, 13 Maikäfer und Engerlinge *(Melolontha sp.)* sowie 12 Schnellkäfer *(Elateridae)* zu nennen, schließlich 49 glatte Raupen und 2 Schmetterlinge *(Lepidoptera)* und 40 Ohrwürmer *(Forficulidae)* neben wenigen Blattkäfern *(Chrysomelidae)*, Blatt- und Schildläusen *(Aphidoidea, Coccidae)*.

41 Dungkäfer *(Aphodius sp.)*, 11 Asseln *(Oniscoidae)*, 10 Heuschrecken *(Acrididae)* bilden den Hauptteil der wohl meist als wirtschaftlich unbedeutend zu betrachtenden Kerfe. Es fällt ganz allgemein auf, daß manche Insektenarten immer wieder gefunden, viele andere aber nur ganz vereinzelt gefressen werden oder fehlen. Selbst bei den einzelnen Bruten findet man oft die ganze Aufzucht hindurch oder doch eine Reihe von Tagen eine Bevorzugung bestimmter Beutetiere. Das hängt einerseits mit der Beliebtheit einzelner Gruppen wie z. B. Fliegen und Käfer zusammen, andererseits nutzen die Alten offenbar eine bestimmte bequeme Futterquelle solange aus, bis sie erschöpft ist.

Gesamtübersicht der Nahrungsbestandteile.

Getreide ist zu allen Jahreszeiten die bevorzugte Nahrung des Haussperlings. Unter 2343 gut erhaltenen fast durchweg reifen Körnern in 503 Kontrollen waren 2076 = 88,6% Weizen, 158 = 6,5% Hafer, 94 = 4,1% Gerste und als ganz unwesentlich 12 Erbsen, 2 Roggenkörner und 1 Maiskorn. An der eigenen Hühnerfütterung wurden übrigens die doch verhältnismäßig großen Maiskörner stets von Sperlingen aufgepickt, wenn keine kleineren Getreidekörner gleichzeitig geboten wurden. Wir sehen in unserem Weizenbaugebiet eine ganz überwiegende Aufnahme von Weizen, wie sie auch in den Arbeiten anderer Autoren festgestellt wurde. Wenn in Dänemark Gerste und Hafer nach Hammer an erster Stelle stehen, so ist das offenbar in dem stärkeren Anbau dieser Getreidearten in den Bezirken begründet, aus denen die untersuchten Sperlinge stammen. Die Höchstzahl der von uns in einem Magen gefundenen Weizenkörner war 24 bei einem sechstägigen Jungen, während Kaschkarow (1926) in Mittelasien bis 25 Weizen- oder 38 Gerstenkörner fand. Auch Hirse und Reis werden auf den Feldern oft geplündert und sind offenbar sehr beliebt. Bruchreis hat sich als Lockfutter für die Sperlingsfallen besonders bewährt.

Wie bereits im Abschnitt I dieser Arbeit dargelegt, nehmen die Scharen auf den reifenden Feldern Getreide fast ausschließlich, aber auch in den übrigen Monaten halten sie sich mit Vorliebe an den Futterstellen der Haustiere auf, vor allem an der Hühnerfütterung, von der größtenteils der Getreideanteil bei der Jungenaufzucht stammt, den wir bei den Hals-

Minuten	Hafer reif	Weizen reif	Weizen grün	Erbsen reif	Lauf- und Bockkäfer *Carabidae Cerambycidae*	Mehlkäfer *Tenebrio*	Ohrwürmer *Forficula*	Raupen *Lepidoptera*	Rübenaaskäfer *Blitophaga*	Asseln *Oniscus*	Spinnen *Arachnoidea*	Fliegen *Diptera*	Florfliegen *Chrysopidae*
30								erhalten		erhalten	erhalten	zum Teil erhalten	verdaut
60			Körner oft noch gut erhalten			2 mal von zweien 1 verdaut	Zangen und Beine	oft schon verdaut	nur noch Teile des Hinterleibes	verdaut	verdaut	verdaut	
90	Körner teils gut erhalten, teils ganz verschwunden	Körner erhalten, nur mit Hafer zusammen verschwunden	ganze Schalen	in Stücken erhalten		noch alle Köpfe und Flügeldecken	teils verdaut, teils einzelne Beine und Zangen		verdaut				
120	nur noch Spelzen	Körner erhalten, teils nur noch Schalen	Schalen zerkleinert		zerkleinerte Flügeldecken Mandibeln	Teile der Flügeldecken	meist verdaut	mitunter noch die Haut					
150						stecknadelgroße Reste		Hautreste					
180	Spelzen noch erkennbar	mitunter Körner noch gut erkennbar	noch stark zerkleinerte Schalenreste	noch einzelne Stücke	unkennbar zerriebene Reste	verdaut	in 1 Fall noch beide Zangen	verdaut					

Tab. 9. Verdauungszeiten im Magen junger Haussperlinge.

ringkontrollen mit 54% ermittelten. Die Verfütterung des Getreides wächst bei den Nestlingen ab drei Tagen von etwa 3 auf 80% mit 15—16 Tagen. Im Getreidebaugebiet ist demnach schon der Körneranteil der Jugendnahrung recht erheblich. Die Nahrung der Alten besteht nach Collinge in diesen Bezirken zu 75% aus Getreide, und wir können ihm darin, wie im einzelnen in Abschnitt I dargelegt, nur zustimmen.

Ölsaaten ließen sich in unseren Nahrungskontrollen nur selten nachweisen. Mohn wird nur wenig gefressen, in Gärten weitab von allen Getreidefutterquellen sieht man die Sperlinge wohl auch einmal beim Auspicken der Sonnenblumenkerne. Auf Raps-, Rübsen- und Senffeldern sind sie bei uns meist viel seltener als andere Finkenarten wie besonders Hänfling und Stieglitz. Das gleiche gilt auch für Rübensamen und Kohlsämereien aller Art.

Unkrautsamen ist, wie Hammer bereits feststellt, nur gelegentliches Beifutter, was auch Blagosklonow (1949) für Rußland bestätigt. Collinge fand ihn in Obstbaugebieten, also bei geringerer Möglichkeit zur Aufnahme von Getreide allerdings zu 20% der Gesamtnahrung, in Getreidebaugebieten aber nur zu 10%.

Grüne Pflanzenteile fanden wir sehr wenige, meist zerbissene grüne Erbsen. Keimende Kohlsaaten wurden im Freiland so stark heimgesucht, daß die Beete keinen Ertrag brachten. Salat wurde ebenso wie frisch gepflanzte Kohlpflanzen 1946 und 1947 in vielen Dorfgärten bis zum Boden abgefressen. Knospenverbiß durch Sperlinge war in manchen Jahren in Seebach sehr stark, und zwar in erster Linie an Stachelbeeren, die z. T. alle Blütenknospen verloren, an Haselnüssen, die überhaupt nicht grün wurden und an dem Zierstrauch Forsythia, stets jedoch nur in einzelnen Gärten, während die Mehrzahl vollständig verschont blieb, soweit nicht stellenweise die Gimpel an Pflaumen, Zwetschen und Kirschen schädigten. Nach Löhrl (1950) ist der Hausspatz in Württemberg ein großer Knospenschädling.

Fruchtnahrung konnten wir den Sperlingen in Seebach noch niemals nachweisen. Hase (1938) berichtet dagegen über schwer beschädigte, z. T. ausgefressene Früchte von Bühlers Frühzwetsche und Großen blauen Reineclauden sowie über regelmäßige Schäden am Beerenobst. Nach Kaschkarow richten die Sperlinge in Mittelasien überall Schäden in Kirschpflanzungen und Weingärten an. Sie suchen sich dabei die saftigsten und reifsten Früchte aus. Im Laufe einer Stunde wurden schon Dutzende von Sträuchern völlig ausgeplündert.

Insekten konnten wir bei Altvögeln nur selten beobachten, selbst zur Brutzeit bei noch nicht 10%. Hieran mag die geringe Zahl der untersuchten Tiere schuld sein. Hammer und Collinge stellten fest, daß die Alten in dieser Zeit die gleiche Nahrung verzehren, wie sie sie den Jungen bringen. Das dürfte zwar der Zusammensetzung nach, jedoch im Verhältnis Insekten : Getreide besonders für die erste Zeit nach dem Schlüpfen mit ihrem 100%igen Insektenanteil kaum zutreffen, wenigstens nicht in unserem Getreidebaugebiet, das dem Spatz zu jeder Zeit die auch nach Hammer aller anderen Nahrung vorgezogenen Körner bietet. Am 7. und 8. Tag erhielten die Jungen nur noch etwa 50%, am 15. und 16. Tag sogar nur 20% Insekten. Abb. 4 zeigt deutlich, wie bei den flüggen Jungen und bei den Alten der Insektenanteil weiter abfällt. So gibt dann auch Collinge den Anteil der tierischen Nahrung beim Haussperling in Getreidebaugebieten mit 10% an, davon die Hälfte Schädlinge; er stellte bei den Jungen sogar 90% Insektennahrung fest, darunter 88% Schadinsekten!

Die Halsringkontrollen bei Jungen aller Altersstufen (Tabelle 10) erbrachten 46% Kerbtiere gegenüber 54% Getreide-Kartoffelweichfutter. Unter der

	Schadinsekten	Nutzinsekten	Unbedeutende Insekten	Getreide u. Weichfutter
Haussperling	28%	9%	9%	54%
Feldsperling	42%	19%	29%	10%

Tab. 10
Nestlingsnahrung von Haus- und Feldsperling. Prozentuale Zusammensetzung von Insekten und Getreide nach den gefundenen Mengen aus 644 Halsringkontrollen.

tierischen Nahrung waren fast 2/3 Schädlinge, etwa 1/5 Nützlinge und 1/5 harmlose Beute. Mit dem kräftigen Schnabel werden Maikäfer und selbst die harten Bock- und Laufkäfer zerbissen und an die Jungen gefüttert, wie er als „Körnerfresser" überhaupt Käfer gern frißt. Darin liegt sicherlich begründet, daß bei Blattlausbefall die Läuse fast gar nicht beachtet werden, sobald sich Marienkäfer gleichzeitig finden. Die Marienkäfer und Spinnen stellen unter den Nützlingen den Hauptanteil. Über den Fang von Bienen durch Sperlinge berichtet Gräßner (1888), wie sie nach Art von Fliegenschnäppern von einem Baum aus heimkehrende und dadurch langsam fliegende Bienen jagten. Auch dicht am Bienenstand wurden sie dabei betroffen. Zuschriften anderer Imker bestätigten diese Beobachtung, jedoch seien es immer nur wenige Einzeltiere, die sich dabei betätigten. Es ist nicht gesagt, ob es sich hier um Haus- oder Feldsperling handelt. Wir konnten beiden Arten gelegentlichen Fang von Drohnen, dem Feldsperling nur einmal eine Arbeitsbiene nachweisen, obgleich die meisten unserer Halsringkontrollen absichtlich in der Nähe von Bienenständen vorgenommen wurden. Von einem ernstlichen Schaden durch Bienenfang beim Sperling kann daher wohl kaum gesprochen werden.

Die Vertilgung von Schadinsekten ist während der Brutzeit mit 59% der gesamten Kerbtiernahrung ziemlich hoch, wenn sie auch den Prozentsatz anderer Insektenfresser nicht erreicht, wie wir (Mansfeld 1942 und 1943) ihn z. B. für den Trauerfliegenschnäpper (*Muscicapa hypoleuca* Pallas) in Obstgärten mit 70%, für Kohlmeise (*Parus major* L.) und Blaumeise (*Parus caeruleus* L.) sogar mit 76% feststellten. Auch Hammer fand 57% Schädlinge, Collinge 50%, bei den Jungen sogar 98%! Wenn auch der letzte Anteil der Schädlinge als reichlich hoch erscheint, so erklären sich doch aus diesen Zahlen ohne weiteres alle die Fälle, in denen man auch in Deutschland eine manchmal recht bedeutende Mithilfe bei der Verminderung von Schadinsekten beobachtet. U. a. berichteten z. B. Blunck (1948) und Boback (1950) das Auspicken der Larven bzw. Puppen des Apfelblütenstechers *(Anthonomus pomorum)*, wobei die in den Knospen festgestellten Löcher als Beweis dienten. Auch Collinge erwähnt diese

Käfer. Wir können diese Fälle nur als große Ausnahme ansehen, denn in allen unseren Versuchsgebieten, die z. T. wie die Obstanlagen von Simon, Gronau/Hann., Peters, Ludwigslust i. Meckl. und Görg, Lindenberg b. Neustrelitz, vom Apfelblütenstecher oft stark befallen waren, konnte niemals weder bei Meisen und anderen Insektenfressern noch bei Sperlingen gelegentlich der Halsringversuche dieser kleine Rüsselkäfer als Nahrung festgestellt werden. Die Knospen waren auch stets unverletzt. Selbstverständlich kann es trotzdem einmal vorkommen, daß ein Vogel durch Zufall die Larven in den geschlossenen Blüten entdeckt und seine Artgenossen von ihm das Öffnen und Auspicken der Blüte lernen. Ein Parallelfall dazu ist die Vertilgung von Blutläusen (*Eriosoma lanigerum* Hausm.) durch Buchfinken (*Fringilla coelebs* L.). Auch hier weiß der Vogel im allgemeinen nicht, daß sich unter den Wachsfäden etwas Freßbares befindet. Beobachtungen über Vertilgung von Raupen des Eichenwicklers (*Tortrix viridana* L.) und Frostspanners (*Cheimatobia sp.*) sind ebenfalls bekannt und durchaus nicht zu bezweifeln. Wir sehen ferner, wie die Haussperlinge in jedem Flugjahr die Maikäfer (*Melolontha sp.*) jagen. Smolin berichtet nach Blagosklonow (1949), daß die Haussperlinge im Zentrum Moskaus mit Erfolg den Weidenspinner (*Liparis salicis* L.) vernichteten, der dort einer der wichtigsten Baumschädlinge ist. Kischkin beobachtete nach demselben 1935 in Westsibirien, wie sie an Kohl und Kohlrüben den Meerrettichblattkäfer (*Phaedon cochleariae* F.) vertilgten. Sie stopften sich damit die ganze Mundhöhle voll und brachten sie ihren Jungen. Zum Abschluß sei noch ein Bericht von Franz Halbig angeführt, den uns Prof. Herold, Greifswald, kürzlich mitteilte. Danach belegte 1927 Anfang August ein riesiger Kohlweißlingszug bei Gablonz (CSR.) fast jedes Blatt von etwa 2000 Levkoyenpflanzen mit 8—10 Eihäufchen, so daß jeder Versuch einer Vernichtung erfolglos blieb, bis eines Tages ein großer Sperlingsschwarm die Pflanzen binnen vier Stunden säuberte. In ähnlicher Weise machten Hunderte von Sperlingen ihm einmal in Irrsingen bei Guhrau 40 zehnjährige Apfelbäume, die vom Kahlfraß bedroht waren, in wenigen Stunden raupenfrei. In diesen Fällen, die allerdings meist aus Städten berichtet werden, können die Sperlinge also vermöge ihrer großen Zahl auch einmal sichtbaren Nutzen bringen. Es handelt sich hierbei jedoch um Ausnahmen, die sich nicht verallgemeinern lassen. In Getreidebaugebieten ist die Insektenvertilgung im allgemeinen so gering, daß sie mindestens bei den Altvögeln keine Rolle spielt.

Überblicken wir noch einmal das Sperlingsproblem in seiner Gesamtheit, so müssen wir den Haussperling in erster Linie wegen seines oft ganz erheblichen Schadens im Getreide als ausgesprochenen Schädling der Landwirtschaft bezeichnen. Infolge des Nahrungsüberflusses in den Getreide-, besonders Weizenbaugebieten kann sich seine Vermehrung dort oft derartig steigern, daß man ihn dann mit allen Mitteln kurzhalten muß. Empfindliche Schäden in Gemüsesaaten und -jungpflanzen, Erbsen, Obstfrüchten und -knospen kommen hinzu. Daher hat auch die Gartenwirtschaft allen Grund, seine Zunahme zu verhindern. Schließlich sind die Sperlinge nach tierärztlicher Ansicht (Jakob 1926) wahrscheinlich Überträger der Geflügeldiphterie und der *Coccidiose* (Ruhr) der Hühnerküken. Nach Rodionow (zit. von Blagosklonow) wurden an den Füßen von Haussperlingen, die in Getreidespeichern eingegangen waren, 100—250 Getreidemilben (*Acaridae*) gefunden, so daß auch diese Vorratsschädlinge durch Sperlinge verbreitet werden können. Andererseits darf man eine gewisse Bedeutung der wenn auch nur zeitweisen Vertilgung von Schadinsekten nicht übersehen, wobei allerdings über wirksame Mithilfe bei der Bekämpfung von Kalamitäten ganz selten, und dann meist nur aus Städten, berichtet wird. Der Sperling ist zudem eine beliebte Beute des Sperbers (*Accipiter nisus*), und auch die Eulen (*Strigidae*) zehnten vor allem in mäusearmen Zeiten gern seine Schlafgesellschaften an berankten Wänden. Wollte man ihn ausrotten, so müßten andere Beutetiere an ihre Stelle treten. Es ist ja auch bei allen Bekämpfungsaktionen niemals eine völlige Ausrottung gefordert worden, die ohnehin unmöglich sein dürfte, sondern das Ziel ist nur eine Verminderung der Überzahl, wobei man allerdings darauf achten muß, daß nicht etwa die Stadtbezirke immer wieder die Gefahrenquellen für eine Überflutung ihrer ländlichen Umgebung mit Sperlingsscharen werden.

B. Feldsperling.

1. Altvögel. 115 Magen enthielten Getreide 87 mal = 75,7%, Insekten 31 mal = 27%, Kartoffelweichfutter 11 mal = 9,6%, Unkrautsamen 26 mal = 12%. Es handelt sich durchweg um Sperlinge aus Seebach, woraus sich der hohe Getreideanteil erklärt. Dazu wurden 42 Vögel im Oktober und November an der Dreschmaschine oder an Hühnerfütterungen erlegt oder gefangen, wo sie fast nur Getreide und Kartoffelweichfutter aufgenommen hatten. Seit 1946 konnten wir an der eigenen Hühnerfütterung beobachten, daß die im Hausgarten stets in 5—7 Paaren brütenden Feldsperlinge sich im Sommer fast niemals, aber auch im Winter nur selten zur Mahlzeit einstellten. Von 57 in den Monaten April bis Juli untersuchten Vögeln enthielten nur 30 Getreide, wovon zudem 17 in dem reifenden Getreide abgeschossen waren und hauptsächlich grüne Körner verzehrt hatten. Andererseits enthielten von 16 von Dezember bis April im Schlafnest gefangenen Feldsperlingen alle Magen Unkrautsamen und nur 2 Getreide, während die wenigen im Sommer vor der Getreidereife erlegten Vögel vorwiegend Insekten gefressen hatten. In den mit Getreide beköderten Fallen fingen sich im Laufe eines Jahres 1948/49 unter 2219 Altvögeln nur 146 Feldsperlinge.

Grüne Erbsen nimmt auch der Feldsperling gern auf, Schaden an Kohl, Salat, Früchten und Obstbaumknospen haben wir bei ihm jedoch niemals beobachtet.

2. Jungvögel. 625 Nahrungskontrollen, davon 404 mittels Halsring, ergaben eine Fütterung von Getreide in 125 Fällen = 20%, Insekten in 610 = 97,7%, Kartoffelweichfutter in 41 = 6,5%, Unkrautsamen in 22 Fällen = 3,5%. Die beiden letzten Nahrungsstoffe spielen infolge ihrer geringen Menge keine Rolle. In unserem Getreidebaugebiet fanden wir unter 380 Kontrollen Getreide 113 mal = 29,7%, Insekten 365 mal = 96,1%, in Obstanlagen, Parks und Gärten des Stadtrandes jedoch unter 245 Kontrollen nur 12 mal = 4,8% Getreide und 245 mal Insekten = 100%. Dabei stammt der letzte Getreideanteil nur von zwei Bruten, die sich offenbar an Hühnerfütterungen gewöhnt hatten. Alle anderen fütterten ausschließlich Insekten.

Die Abbildungen 4—8 zeigen auch für diese Art den Insekten- und Getreideanteil der Nahrung in den einzelnen Entwicklungsabschnitten. Es ist klar erkennbar, wie die Zahl der mit Insekten gefütterten Jungen durchweg höher liegt als beim Haussperling und bis zum Ausfliegen kaum wesentlich abnimmt. Man kann sagen, daß die Feldsperlinge ihre Jungen nahezu ständig mit Insekten füttern. Getreide findet sich dagegen bei den Nestlingen wenig, in den Mai-Juni-Bruten sogar nur bei 14,6% selbst der 11 bis 17 Tage alten Jungen, und steigt auch nach dem Ausfliegen nur auf 50%, während im Juli/August 64% der 10- bis 17tägigen und 100% der flüggen Jungen Getreide enthielten. In diesen Monaten steht ja schon das Getreide auf dem Felde zur Verfügung, und es werden auch die Hühner dann reichlicher damit gefüttert.

Der tatsächliche Anteil des Getreides bei der Jungenaufzucht wird jedoch, wie beim Haussperling dargelegt, erst aus den Halsringkontrollen ersichtlich, von denen wir 404 bei Nestlingen durchführten. Abb. 7 zeigt für das Getreidebaugebiet bei der Gesamtzahl der untersuchten Bruten einen Anstieg des Getreides und Weichfutters von 9% mit 3—4 Tagen auf 27% mit 15—16 Tagen. Im Gegensatz dazu läßt Abb. 8 bei den Mai-Juni-Bruten für Obstanlagen, Parks und Vorstadtgärten erkennen, daß hier ganz vorwiegend Insekten gefüttert werden, die mit 100% beginnend in den letzten Tagen der Hockzeit immer noch 89% ausmachen, während Getreide/Weichfutter erst am 13. und 14. Tage zu 2% und am 15. und 16. Tage zu 16% gebracht werden.

Der **Insektenanteil** überwiegt also, wie auch die Gesamtaufstellung in Abb. 7 beweist, während der Aufzucht der Jungen bei weitem. Auch bei den mengenmäßigen Ergebnissen der Halsringkontrollen zeigt Tab. 10 mit 90% gegenüber der Nahrung des Haussperlings deutlich die große Vorliebe für Insekten. Allerdings sind unter den 1099 gefundenen Kerbtieren nur knapp die Hälfte Schadinsekten, nämlich 516 = 47%; 233 = 21% sind Nützlinge und der Rest von 32% wirtschaftlich unbedeutend. Bei den **nützlichen Kerbtieren** bilden die Marienkäferarten *(Coccinellidae)* und ihre Larven mit 156 die Mehrzahl, etwa das Dreifache wie beim Haussperling. Der Feldspatz findet sie offenbar häufiger auf den blattlausbefallenen Obstbäumen, liest sie aber, wie wir (Mansfeld 1947) feststellten, auch von den Rübenfeldern ab. Es folgen, besonders in den ersten Tagen, 57 Spinnen *(Arachnoidea)* und mit zunehmendem Alter 16 nützliche Laufkäfer *(Carabidae)* bzw. deren Larven. Die restlichen 15 Laufkäfer (z. B. *Ophonus pubescens* und *Zabrus tenebroides*) wurden den Schädlingen zugezählt, obgleich ihre Nahrung z. T. auch wirtschaftlich unwichtig ist. Von Honigbienen *(Apis mellifica)* fanden sich nur bei einer Brut 8 Hinterleiber von Drohnen in 4 Fütterungen. Ein alter Feldsperling hatte jedoch auch eine Arbeitsbiene gefressen, als er auf der Landstraße tot aufgefunden wurde.

Unter den **schädlichen Insekten** stehen in der Zahl der Beutetiere die Käfer *(Coleoptera)* mit 187 oben an, unter ihnen sind besonders hervorzuheben 90 Rüsselkäfer *(Curculionidae)*, 32 Gartenlaubkäfer *(Phylloperta horticola)*. Noch größer ist die Menge der wirtschaftlich unbedeutenden Käfer, wobei sich unter 195 Tieren 130 Dungkäfer *(Aphodius sp.)* befanden, die der Feldspatz nach unserer Beobachtung besonders aus dem auf den Acker gebreiteten Mist holt. Es folgen als Schädlinge die Fliegen *(Diptera)* mit 159, darunter 111 Haarmücken *(Bibionidae)* und deren Larven, und 13 Schmetterlinge *(Lepidoptera)*, unter ihnen vor allem glatte Raupen. Von Schnabelkerfen *(Rhynchotae)* sind 76 Schildläuse *(Coccidae)* zu nennen, die jedoch nur an wenige Bruten gefüttert wurden, während sich Blattläuse *(Aphidoidea)* und Wanzen *(Heteroptera)* nur ganz vereinzelt fanden.

Die flüggen Feldsperlinge enthielten zu 94% Insekten und zu 58% Getreide. Für sie gilt ähnlich wie bei den Haussperlingen, daß sie größtenteils wohl unmittelbar nach dem Verlassen des Nestes infolge ihres ungeschickten Fliegens gefangen wurden und daher noch verhältnismäßig viel Insekten von den Alten erhielten. Die 5 Jungvögel, die wir im Getreidefeld abschossen, wiesen zwar sämtlich Insekten und Getreide auf, die Körner machten jedoch mengenmäßig über 90% aus. Es kann daher wohl angenommen werden, daß der flügge Feldsperling, wie wir das auch bei den Alten feststellten, sich zur Zeit der Getreidereife fast ausschließlich an diese bequeme Nahrung hält, wenn auch einzelne Insekten immer noch nebenbei aufgenommen werden.

Gesamtübersicht der Nahrungsbestandteile.

Getreide nimmt der Feldsperling hauptsächlich zur Reifezeit vom Halm auf. Dabei bevorzugt er, wie der Hausspatz, die halbreifen weichen Körner, denn die Felder werden bei fortschreitender Hartreife weniger beflogen, solange er noch auf später reifendes grünes Getreide abwandern kann. Die Hühnerfütterungen besucht er jedoch seltener, es sind, wie die Halsringversuche zeigen, nur einzelne Paare, die zur Aufzucht der Jungen Hühnerfutter mit benutzen. Im Herbst und Winter werden die Gehöfte ebenfalls nur gelegentlich aufgesucht. Weizen wird weitaus bevorzugt. Es folgen Gerste, Hafer und in ganz seltenen Fällen Roggen. Die Hirsefelder plündern Feldsperlinge zusammen mit dem Haussperling, wie wir bei den Anbauversuchen einer hiesigen Hühnerfarm feststellten. Blagosklonow (1949) berichtet über große Schäden an Hirse aus Rußland. Auch Melnischenko (1941) erwähnt erhebliche Getreideverluste durch Feldsperlinge im Bereich der Waldschutzstreifen des Hinterwolgagebietes. Weitere Einzelheiten über die Schäden an Getreide finden sich im Abschnitt I dieser Arbeit. Nach Hammer beträgt der Getreideverzehr des Feldsperlings durchschnittlich etwa die Hälfte von der des Haussperlings. Das dürfte im Hinblick auf die zahlreichen Feldsperlinge in vorwiegenden Obst- und Grünlandgebieten sowie die Bewohner der städtischen Garten- und Parkanlagen zutreffen, in Getreideanbaubezirken, so auch im nordwestthüringischen Weizengebiet, steht er jedoch zur Reifezeit dem Haussperling kaum nach, lediglich die Getreidenahrung im Winter fällt bei ihm größtenteils fort. Diese beträgt, wie im Abschnitt I dargelegt, nur etwa $^1/_4$ des gesamten Getreideverbrauchs des Haussperlings. Der Getreideverzehr des Feldsperlings dürfte sich danach in diesen Gebieten auf $^3/_4$ des Haussperlings belaufen.

Ölsaaten konnten wir bei Feldsperlingen nicht nachweisen. Außer Mohn wurden sie bis Kriegsende bei uns kaum angebaut, und später war ein Abschuß im Raps oder Senf nicht möglich. Beobachtet wurden Feldsperlinge auch in diesen Kulturen, zur Jungenaufzucht wurden Ölsaaten bei uns nicht verwendet. Blagosklonow beziffert seinen Schaden in Rußland an Hanf und Sonnenblumen auf ein Mehrfaches

gegenüber seinem Nutzen durch Insektenvertilgung im Frühsommer.

Sonstige Kulturpflanzen fanden sich in unseren Untersuchungen nur vereinzelt in Form von frischen grünen Erbsen und grünen oder reifen Kohlsamen, die auch alle manchmal an die Jungen verfüttert wurden. Dagegen scheinen die Feldsperlinge am Schaden an jungen Kohl- und Salatpflanzen und auch am Knospenverbiß bei Obstbäumen sowie bei der Plünderung von Obstfrüchten kaum beteiligt zu sein.

Nach L. Schuster (1932) fütterten 2 Paar Feldsperlinge ihre Jungen ununterbrochen mit Samen der Ulme *(Ulmus spez.)*. In einem unserer Feldgehölze beobachteten wir einen kleinen Trupp beim Verzehren ausgefallener Kiefernsamen, wie er auch schon Fichtensaat genommen haben soll.

Unkrautsamen bilden nach Hammer in Dänemark den Hauptanteil der Nahrung, besonders im Herbst und Winter. Auch in Rußland stellt Blagosklonow einen gewissen Nutzen dadurch fest. In größerer Menge fand Hammer in den Magen zu etwa $^2/_3$ aller Unkrautsamen die Melde *(Chenopodium album)*, in weitem Abstand folgen Vogelknöterich *(Polygonum aviculare)*, Grassamen *(Gramineae)* und Vogelmiere *(Stellaria media)*, alle anderen Arten fanden sich nur gelegentlich. Sie vermutet, daß die Vorliebe der Sperlinge (beim Haussperling ist das Verhältnis ähnlich) für ganz bestimmte Sämereien mit ihrem Gehalt an den für Vögel besonders notwendigen Stoffen, vielleicht Eiweiß, ihren Grund hat. Knöterich enthält z. B. etwa 11% Eiweiß, ist also den Getreidearten mit 9—10% darin sogar überlegen. Wir beobachteten in dieser Zeit vor allem auch das Auflesen von Samen der Kleinen Brennessel *(Urtica urens)*. Zur Jungenaufzucht wurde Unkrautsamen nur in 3,9% unserer Befunde verwendet.

Insekten sind auch außerhalb der Brutzeit in der Nahrung des Feldsperlings bedeutend häufiger zu finden als beim Haussperling. Die von uns untersuchten alten Feldsperlinge lebten alle im Getreidebaugebiet und wurden noch dazu zum großen Teil an Dreschmaschinen oder Hühnerfütterungen erbeutet, wo sie natürlich Getreide aufgenommen hatten. Daher erklärt es sich, daß nur 27% der Magen Insekten enthielten. Die Ergebnisse von Hammer treffen mit dem größeren Material das wirkliche Verhältnis sicherlich besser. Danach vertilgt der Feldsperling etwa das Doppelte an Insekten gegenüber dem Haussperling. Allerdings werden Getreide- bzw. Grünlandwirtschaft, Garten- und Obstbau nicht voneinander getrennt dargestellt, und es wurden auch nur wenige Jungvögel untersucht. Wie schon beim Haussperling angeführt, geben infolge der verschieden schnellen Verdaulichkeit der einzelnen Insektenarten die Halsringkontrollen eine genauere Übersicht über die Zusammensetzung der Nahrung. Mit dieser Methode stellten wir bei der Jungenaufzucht einen Insektenanteil von 90% beim Feldsperling gegenüber 46% beim Haussperling fest, also auch etwa das Doppelte.

Die Zusammensetzung der Kerbtierbeute ergab bei unseren Kontrollen unter 1099 Tieren 47% Schädlinge und 21% Nützlinge, während Hammer unter 1040 Kerbtieren nur 8% Nützlinge fand. Spinnen fehlten dabei fast vollständig. Sie werden ja mit am schnellsten verdaut; der Spinnenanteil unter den von uns gefundenen Nützlingen beträgt fast $^1/_1$. Auffallend ist ferner der geringe Anteil an Marienkäfern mit 2,1%, während diese bei uns 14% ausmachten. Eine Erklärung des höheren Anteils dieser Blattlausvertilger liegt vielleicht darin, daß wir viele Nahrungskontrollen in den trockenen Sommern der Nachkriegsjahre durchführten, in denen es zahlreiche Blattläuse und infolgedessen auch mehr Blattlausfeinde gab. Blagosklonow fand bei 103 Magen von Jungvögeln in 97 Magen 683 Käfer, davon 61% Rüsselkäfer; in 16 Magen 28 Marienkäfer (4%), viele Hymenopteren, vor allem Ameisen, die bei uns ganz fehlten, außerdem Blattwespen, Fliegen und Schmetterlinge. In der Gesamtzahl der Beutetiere befanden sich nur 17% Schädlinge, darunter auch der Apfelblütenstecher *(Anthonomus pomorum)*, den wir, wie beim Haussperling besprochen, niemals als Beute fanden.

Hähnle (1936) beobachtete die wirksame Vertilgung von Spargelkäfern *(Crioceris sp.)* durch Feldsperlinge. Wir sahen den Feldsperling mehrmals zur Brutzeit im Hausgarten an jungen Birnenbüschen die alljährlich auftretenden Rüsselkäfer, und zwar den goldgrünen *Rhynchites auratus* und den grauen *Otiorrhynchus singularis* ablesen, die sich auch in der Nahrung der Jungen befanden. Nach Creutz (1949) nützte er in einer Obstanlage durch Verminderung des Fadenblattkäfers *(Luperus xantopoda)* und des Rüsselkäfers *(Rhynchites pauxillus)*. Als Blattlausvertilger erscheint der Feldsperling besonders in der Beuteliste von Hammer. Wir können dies aus unseren Ergebnissen nicht bestätigen, vielmehr wurden bei uns, wie oben erwähnt, bei Massenauftreten von Blattläusen gerade die Blattlaus jäger fast ausschließlich abgelesen. Ganz gering war auch die Aufnahme von Schildläusen, die eigenartigerweise beim Haussperling bedeutend höher war, wenn sie auch bei diesem z. B. gegenüber der Menge, die während der betreffenden Halsringkontrollen an den benachbarten Johannis- und Stachelbeerbüschen vorkam, nicht den geringsten Einfluß auf den Befall haben konnte. Auch hier hatten sich nur einzelne Paare, wie schon beim Haussperling erwähnt, ausnahmsweise einmal an diese für den groben Kegelschnabel eigentlich viel zu mühsame Beute gewöhnt, während die Schildläuse in allen anderen Fällen im Futter der jungen Sperlinge nicht vorkamen.

Im ganzen kann man wohl sagen, daß der Feldsperling zwar, besonders in Gegenden ohne reichen Getreidebau, eine recht ansehnliche Menge Insekten vertilgt, daß aber bei ihm der Anteil der Nützlinge und harmlosen Kerbtiere ausnahmsweise hoch ist. Unsere anderen Insektenfresser wie Meisen und Fliegenschnäpper übertreffen ihn hinsichtlich der Vernichtung von Schädlingen wesentlich. Man wird ihn deshalb überall da, wo in Gärten, Parks und Obstanlagen andere wertvolle Vogelarten angesiedelt werden sollen, kurzhalten, zumal er nach Floericke (1907) und andern diese Arten nicht nur vertreibt, sondern mitunter sogar ihre Nester zerstört und die Jungen herauswirft. In Getreidebaugebieten sollte auch der Feldsperling bei häufigerem Vorkommen vermindert werden, denn bezüglich des Schadens auf den reifenden Feldern steht er seinem größeren Verwandten nicht nach.

Zusammenfassung.

1. Auf Grund von 1215 Magenuntersuchungen und 644 Nahrungskontrollen durch Umlegung eines Blechringes um den Hals der Nestjungen, ergänzt durch Beobachtungen, wird eine Darstellung der

Ernährung beider Sperlingsarten gegeben und mit den Ergebnissen anderer Forscher verglichen.

2. Vorversuche zur Bewertung der Magenuntersuchungen ergaben, daß Getreide meist noch drei Stunden nach der Aufnahme nachweisbar ist. Große harte Käfer waren schon nach drei Stunden, Asseln, Spinnen und Fliegen nach 60 Minuten, Florfliegen bereits nach 30 Minuten verdaut oder bis zur Unkenntlichkeit zerrieben. Das Alter der Vögel war dabei ohne Einfluß. Im Magen vorhandene Steinchen beschleunigten die Verdauung.
3. Haussperlinge im Getreidebaugebiet mit vorwiegendem Weizenbau ziehen den Weizen den übrigen Getreidearten bei weitem vor: etwa 89% Weizen : 7% Hafer : 4% Gerste bei reifen Körnern. Grüne halbreife Körner sind stets am beliebtesten. Der Getreideanteil der Nahrung beträgt im Jahresdurchschnitt etwa 75%. Schäden an Mohn wurden nicht beobachtet; bei anderen Ölsaaten scheinen sie ebenfalls nicht wesentlich zu sein. Unkrautsamen wird nur nebenbei gefressen. Mitunter Vernichtung von Kohlsaaten, jungen Kohl- und Salatpflanzen, Schäden in reifenden Erbsen, stellenweise auch starker Verbiß von Obstknospen. Fruchtnahrung wurde niemals nachgewiesen, kommt jedoch anderwärts, besonders an Kirschen, Pflaumen und Weintrauben, vor.
4. Insekten werden vorwiegend zur Brutzeit von 10% der Altvögel aufgenommen. Bei größerem Material wurden z. B. in England für Getreidebaugebiete 10% Insekten im Jahresdurchschnitt festgestellt, davon die Hälfte Schädlinge. Die Zusammensetzung der Kerbtiere ergab aus 240 Halsringkontrollen 59% Schädlinge und 21% Nützlinge.
5. Die Jungen erhalten zunächst nur Insekten, vom 5. oder 6., mitunter schon vom 3. Tage an werden Körner zugefüttert. Der Getreideanteil steigt von 18% mit 5 Tagen über 60% am 9. und 10. Tag bis auf 80% vor dem Ausfliegen. Das Verhältnis Insekten : Getreide ist während der gesamten Nestlingszeit 46 : 54%.
6. Es werden Fälle gelegentlicher Mithilfe der Haussperlinge bei der Bekämpfung schädlicher Insekten aus Städten und Obstbaugebieten angeführt, während solche aus Getreidebaugebieten jedoch nicht bekannt sind.
7. Feldsperlinge nahmen durchweg weniger Getreide auf, wenn sie es auch im reifenden Getreidefeld, an der Dreschmaschine oder der Hühnerfütterung oft ausschließlich fressen. Sie besuchen aber die Gehöfte selbst im Winter viel seltener und verbrauchen im Jahresdurchschnitt z. B. in Dänemark nur die Hälfte der Getreidenahrung des Haussperlings. An Ölsaaten kann der Schaden, wie aus Rußland bekannt ist, bei Massenauftreten der Feldsperlinge erheblich sein.
8. Unkrautsamen überwiegt bei weitem im Herbst und Winter, und zwar wurde in Dänemark am meisten Melde *(Chenopodium album)* gefressen. Im weiten Abstand folgen Knöterich *(Polygonum sp.)*, Gräser *(Graminea)* und Vogelmiere *(Stellaria media)*, nach unserer Beobachtung auch die Kleine Brennessel *(Urtica urens)*.
9. Insekten bilden im Frühjahr und Sommer bis zur Getreidereife die Hauptnahrung. Der Jahresdurchschnitt beträgt die doppelte Menge wie beim Haussperling. Die Halsringkontrollen ergaben unter allen Kerbtieren allerdings nur 47% Schädlinge gegenüber 21% Nützlinge, darunter $^2/_3$ Marienkäfer *(Coccinellidae)*.
10. Die Jungen erhalten auch im Getreidebaugebiet vorwiegend Insekten. Der Anteil des Getreides und Kartoffelweichfutters stieg von 9% mit drei Tagen auf 27% beim Verlassen des Nestes. In Obstanlagen, Parks und städtischen Gärten wurde erst vom 13. Tage an 2% Getreide gefüttert, das am 15. und 16. Tage auf 16% zunahm. Das Verhältnis Insekten : Getreide ist bei allen 404 Halsringkontrollen zusammen 90 : 10.
11. Beobachtungen über die Verminderung wirtschaftlicher Schädlinge wie Spargelkäfer *(Crioceris sp.)* und Rüsselkäfer *(Curculionidae)* werden mitgeteilt, im ganzen erreicht jedoch die Insektenvertilgung durch den Feldsperling nicht die Menge von Schädlingen wie z. B. bei Meisen und Fliegenschnäppern.
12. **Gesamtergebnis:** Der Haussperling ist bei starkem Auftreten ein großer Schädling in Getreidebaugebieten, aber auch die Gartenwirtschaft hat im Hinblick auf die Sperlingsschäden im Obst- und Gemüsebau ein Interesse an seiner Verminderung.

Der Feldsperling steht ihm auf den Getreidefeldern an Schaden kaum nach, kann jedoch in Gebieten mit ausgesprochener Grünlandwirtschaft, Obst- und Gemüsebau eher geduldet werden. Sobald man aber in Obstanlagen die wertvolleren insektenfressenden Höhlenbrüter ansiedeln will, sind die Sperlinge dort ebenfalls kurzzuhalten, da sie diese schwächeren Vogelarten aus den Nisthöhlen verdrängen.

Schriftenverzeichnis.

Berlepsch, H. Frhr. v., Der gesamte Vogelschutz, 12. Aufl., Neudamm 1929.

Blagosklonow, K., Schutz und Ansiedlung der landwirtschaftlich nützlichen Vögel (russ.), Moskau 1949, 152—154.

Blunck H., *Passer domesticus (L)* und *Anthonomus pomorum L.*, Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz, 55, 1948, 238—240.

Boback, A. W., Haussperling und Apfelblütenstecher. Anz. f. Schädlingskunde, 23, 1950, 63.

Collinge, W. E., The Food of some British Wild Birds. York, 1924—1927.

Creutz, G., Untersuchungen zur Brutbiologie des Feldsperlings *(Passer montanus L.)*. Zool. Jahrbücher 78, 1949, Abt. System., 123—172.

Floericke, K., Deutsches Vogelbuch, Stuttgart 1907, 265.

Goffart, H., Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen in den Jahren 1922—1924, D. Wirbeltiere *(Vertebrata)*. Mitt. a. d. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtschaft 30, 1927, 41.

—, desgl. 1926. Ebda. 40, 1930, 53.

—, desgl. 1927. Ebda. 37, 1928, 100—101.

Gräßner, F., Sperlinge als Bienenfeinde, Ornith. Monatsschr. 13, 1888, 289—290.

Hähnle, H., Das Schutzgebiet Behr-Steckby (Anhalt). Veröff. d. Württ. Landesstelle f. Naturschutz 12, 1936.

Hammer, M., Investigations on the Feeding-Habits of the House-Sparrow *(Passer domesticus)* and the Tree-Sparrow *(Passer montanus)*. Danish Review of Game-Biology I, 1948, 1—50.

Härdtl, H., Der Sperling, ein Schädling unserer Gärten und Felder. Die kranke Pflanze, 20, 1943, 103—107.

Hase, A., Sperlingsschäden an Pflaumen. Anz. f. Schädlingskunde 14, 1938, 8—9.

Henze, O., Wirtschaftliche Vogelschutzergebnisse im Obst- und Gartenbau 1935, Ornith. Monatsschr. 61, 1936, 87—91.

Jakob, E., Geflügelbörse 1926 Nr. 15, ref. Naturschutz 7, 1926, 381.

Kalmbach, E. R., Economic status of the English Sparrow in the Unites States. Tech. Bull. U.S. Dept. Agricult. 711, 1940.

Kaschkarow, D. N., Observations on the biology of Sparrows and on the damage incurred through them Bull. Univ. Centr. Asia 13, 1926 (ref. nach M. Hammer).

Löhrl, H., Verh. des 2. Nachkriegstreffens der westdeutschen Vogelschutzwarten, Frankfurt a. M., 1950.

Loir, A., Le chat -- son utilité. Bullet du Club du Chat Ratie de Normandie 1931, Le Havre.

Mansfeld, K., Zur Ernährung des Trauerfliegenschnäppers (*Muscicapa hypoleuca* Pall.) im Wald und Obstgarten. Anz. f. Schädlingskunde 18, 1942, 66—70.

—, Zur Ernährung von Kohl- und Blaumeise im Obstgarten. Deutsche Vogelwelt 68, 1943, 10—18.

—, Die Ernährung der Sperlinge und ihre Bekämpfung. Deutsche Vogelwelt 64, 1939, 81—85.

—, Zur Insektenvertilgung der Sperlinge. Nachrbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst N. F. 1, 1947, 155—156.

—, Sperlingsbekämpfung im Winter durch Fang im Schlafnest. Ebda. 2, 1948, 155—156.

Melnischenko, A. N., Waldstreifen zum Feldschutz der Steppengebiete Hinterwolgas und ihre Einwirkung auf die Vermehrung der für die Landwirtschaft nützlichen und schädlichen Tiere (russ.). Moskau, 1949.

Pfeifer, S., Die Abwehr und Bekämpfung der Schadvögel, insbesondere der Sperlinge in Deutschland. Merkblatt, Frankfurt a. M. 1948.

Philipp, W., Die Sperlingsplage und ihre Bekämpfung. Die kranke Pflanze 11, 1934, 94/95.

Rörig, G., Tierwelt und Landwirtschaft, Stuttgart 1906.

Schuster, L., Ulmensamen als Futter junger Feldsperlinge. Beitr. z. Fortpfl.-Biol. d. Vögel 8, 1932, 1959—1960.

Staar, G. und Nolte, H. W., Die Thüringische Aktion zur Sperlingsbekämpfung im Jahre 1949. Nachrbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. N. F. 4, 1950, 16.

Thiem, H., Gegen die Sperlingspflage. Flugblatt 65 der Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtschaft, 4. Aufl., 1941.

Kleine Mitteilung

Urodinychus Karaweiewi Berl., ein neuer Schädling an Porree.

Dr. K. Mayer.

Am 27. Mai 1948 wurden einige Porreepflanzen in den Anzuchtkästen des Pflanzenschutzamtes in Rostock gefunden, die etwa in 1—2 cm Höhe über dem Boden einen Ring von Milben zeigten (Abb.). Es waren Uropodinen, deren Deutonymphen ein schnell erstarrendes Sekret aus dem After pressen, mit dessen Hilfe sich die Tiere festgeklebt hatten. Eine genauere Untersuchung der Fundstelle zeigte, daß sich in dem Anzuchtkasten eine Ameisenkolonie angesiedelt hatte, die Dr. Hölldobler-Ochsenfurth als *Lasius niger* L. freundlicher Weise bestimmte. Zahlreiche Ameisen dieser Kolonie waren von dieser Milbe befallen. Nach Vitzthum (1941) wurde ein parasitisches Verhältnis einwandfrei bei *Trichocylliba comata* Leonardi nachgewiesen, die aus Nestern von *Camponotus aethiops* Latr., *Myrmica scabrinodis* Nyz. sowie *Lasius flavus* Mayr. und *niger* L. bekannt ist. Wie die Jugendstadien sich dort benehmen, ist unbekannt. Die *Adulti* nähren sich nach Janet von der Haemolymphe der Ameisen, jedoch nur an Larven, wie Hölldobler in lit. mitteilt. Der vorliegende Befall entsprach etwa den von Janet gegebenen Abbildungen. Hölldobler bestimmte sie als *Urodinychus Karaweiewi* Berl., deren Typus bei *Myrmica scabrinodis* in morschem Holz gefunden wurde. Hölldobler fand die Milbe 1924 im Allgäu bei *Formica sanguinea* Latr. Über die Biologie des Tieres ist wenig bekannt. Die Milben wurden von mir zwei Monate in einer Glasschale mit Engerlingen und Elateridenlarven verschiedener Gattungen gehalten. Die Milben siedelten sich zunächst auf den Kartoffelstücken an, die den Bodenschädlingen als Futter gereicht wurden. Bald fand ich jedoch auch *Urodinychus* an Engerlingen und Elateriden. Die Engerlinge starben bald ab, doch glaube ich nicht, daß die Milben die direkte Todesursache waren. Später fand ich die Milben auch an Fliegen, die sich aus den in den Kartoffeln lebenden Larven entwickelt hatten. Dr. Hennig-Berlin-Friedrichshagen bestimmte sie als *Muscina stabulans* Fallen. Auch auf den Larven von *Diloba coeruleocephala* L., die ich mit in die Gefäße gegeben hatte, siedelte sich *Urodinychus* an. Eine nochmalige Untersuchung des Anzuchtkastens förderte noch befallene Käfer und Käferlarven (*Blitophaga* u. a.) zu Tage, die offensichtlich schwer erkrankt und eingegangen waren. Am Glasrand der Schalen fanden sich häufig die Milben, die sich da wohl versehentlich angeklebt hatten. Allem Anschein nach ist wohl der Porreebefall nur zufällig, obwohl nekrotische Stellen anzeigten, daß die Milben die Pflanzen angestochen hatten.



Abb.: *Urodinychus Karaweiewi* Berl. an Porree. (Photo: Symwoldt-Rostock.)

Betrachtet man die in der Literatur bekannten Angaben über pflanzenschädigende *Uropodinen*, so sind

es meist Anzuchtkästen oder Mistbeete, in denen sie wie *Cillibano vegetans* Deg. an Blumenkresse, Lauch oder Astern nach Reh in Sorauer (1925) oder wie *Uropoda obnoxia* Reuter in Treibbeeten an Radieschen und Gurken nach Reuter (1905), angetroffen wurden. Nach Vitzthum (1941) ist über die Nahrung nichts Sicheres bekannt. Für *Fuscuropoda marginata* Kah. besteht die normale Nahrung in Pilzsporen und Bakterien; aber auch von den Säften höherer Pflanzen, sowohl der Wurzelteile wie auch des Blattwerkes, können sie sich ernähren. Die Beobachtungen der *Urodinychus Karaweiewi* Berl. zeigen, daß diese Art bisher hauptsächlich an *Formiciden* gefunden wurde. Sie ist aber nicht allein auf Ameisen angewiesen, sondern befällt alle möglichen Insekten, ja sogar Pflanzen, wie der Befall des Porrees zeigte.

Schrifttum:

Reuter, E., In Finnland im Jahre 1903 aufgetretene schädliche Insekten. Zeit. Pflanzenkrankh., 15, 1905, 152.

Sorauer, G., Handbuch der Pflanzenkrankheiten, IV. Bd., IV. Auflage, 1925, 1. Teil, p. 113—114.

Graf Vitzthum, Acarina, in Bronn's „Klassen und Ordnungen des Tierreiches", 1941, 5. Bd., IV. Abtlg., 5. Buch, p. 600.

Beobachtungen über die Biologie und die Bekämpfung der Johannisbeermotte *(Incurvaria capitella* Cl.)

Von Hans-Joachim Wasserburger.
Aus dem Pflanzenschutzamt Potsdam.

Im Jahre 1947 trat im Perleberger Beerenobstanbaugebiet ein Großschädling an den Johannisbeeren auf, der für Deutschland bisher nur wenig bekannt, zumindest in seinem Auftreten sowie seiner Verbreitung aber recht selten war, die Johannisbeermotte *(Incurvaria capitella* Cl.). Es handelt sich bei diesem Schädling um einen Kleinschmetterling, der besonders in den nördlichen Gebieten unseres Erdteils auftritt. So sind beispielsweise nennenswerte Vorkommen des Schädlings aus Holland, Norwegen, England und Nordrußland bekannt geworden. Wie groß die durch sein Auftreten angerichteten Ernteschäden gewesen sind, ist aus der Literatur leider nicht klar ersichtlich.

In Deutschland ist es zu dem vielleicht bisher stärksten Auftreten im Obstanbaugebiet von Perleberg gekommen, bei dem von den rund 210 ha Johannisbeeranlagen nicht weniger als 150 befallen waren. Hierüber hat M. Schmidt bereits in Heft 3/4, 1948 ausführlich berichtet (1). Welche Bedeutung dem Perleberger Anbaugebiet im Rahmen des gesamtdeutschen Obstbaues zukommt, möge die nachfolgende Statistik veranschaulichen:

Jahr	Erfaßter Ernteertrag von Johannisbeeren in dz
1946	5 620
1947	3 737
1948	5 533
1949	7 235

Wie ersichtlich betrug der Ernteertrag 1947 nur etwa 66 % der Erträge von 1946 und 1948 und nur etwa 50 % des Ertrages von 1949. Die Johannisbeermotte hatte an diesen Ertragsausfällen stärksten Anteil, da weder ungünstige Witterungsverhältnisse noch Krankheiten und Schädlinge für sie verantwortlich waren.

Vielleicht war dieses außergewöhnlich starke Auftreten des Schädlings in Perleberg, vielleicht aber auch die Tatsache, daß der Falter im allgemeinen weiter verbreitet ist, als gemeinhin angenommen wurde, der Grund dafür, daß Kotte (2) in der 2. Auflage seiner „Krankheiten und Schädlinge im Obstbau" der Johannisbeermotte einen besonderen Abschnitt gewidmet hat. Damit ist *Incurvaria capitella* Cl. endgültig in die Literatur der deutschen Obstbauschädlinge aufgenommen worden.

Das durch *Incurvaria* verursachte Schadbild ähnelt in seiner äußeren Erscheinungsform dem des durch Frost hervorgerufenen sehr stark (Abb. 1). Blatt-



Abb. 1

und Blütenknospen sind zwar ausgebildet, gelangen jedoch nicht zum Austrieb, da sie von den Larven der Motte, kleinen rötlichen Räupchen, zerstört sind. Durch diesen Fraß wird der Hauptschaden verursacht. Äußerlich sind die befallenen Knospen durch die daran haftenden Bohrmehlhäufchen leicht erkennbar (Abb. 2). Eine zweite keineswegs zu unterschätzende Schädigung erfährt der Strauch dann noch im Sommer durch die später in die Beeren gehenden Räupchen,



Abb. 2

wodurch ein großer Teil derselben notreif wird und vorzeitig abfällt.

Die Falter, die offenbar keinerlei Nahrung zu sich nehmen, leben gesellig an den Sträuchern, die sie zur Flugzeit bei starkem Befall zu Hunderten umschwärmen. Ihr Flug ist geradlinig, mit käferähnlich schwirrendem Flügelschlag und zeigt nicht das sonst den Motten eigentümliche Gaukeln und Flattern. Im Gegensatz zu anderen Tagfaltern bevorzugen sie kühles, leicht windiges, mäßig feuchtes Wetter. Hitze und Trockenheit lassen sie schlapp und träge erscheinen. Mit Vorliebe halten sie sich in der unteren Hälfte des Strauches im kühlen Schatten der Blätter auf.

Wenige Tage nach dem Schlüpfen schreiten die Tiere zur Begattung, die mitunter mehrere Stunden dauert. Nach erfolgter Befruchtung stirbt das Männchen bald ab, während das Weibchen zur Eiablage schreitet, die an den Beeren erfolgt. Das Weibchen setzt sich dazu auf die Beere und bringt mit Hilfe seines Legerohres die Eier an oder in unmittelbare Nähe der Kerne. Die Einstiche, die unregelmäßig an den Beeren erfolgen, vernarben nach kurzer Zeit. Die Anzahl der Einstiche an einer Beere ist verschieden und schwankt. Nicht selten beträgt sie 8—10, oft auch mehr. Ein Weibchen trägt im allgemeinen 30—40 Eier. Die Eier werden immer einzeln, niemals in Häufchen abgelegt. Aus den in den Beeren befindlichen Eiern entwickeln sich nach etwa 14 Tagen die kleinen, kaum 1 mm langen, milchig-weißen, schwarzköpfigen Räupchen. Sie fressen an den Kernen, wodurch die Beere eine Notreife erlangt und meist vorzeitig abfällt. Zu diesem Zeitpunkt verlassen die Räupchen sie aber bereits, um ihre Winterquartiere aufzusuchen.

Nach den Autoren sollen sich die Räupchen zur Überwinterung in einen weißen Kokon an oder unter der Rinde bzw. zwischen Astgabeln einspinnen. Trotz genauer Beobachtung gelang es mir jedoch nicht, auch nur in einem einzigen Falle einen derartigen Kokon ausfindig zu machen. Hingegen konnte bei Bodenuntersuchungen unmittelbar unter dem befallenen Strauch eine mehr oder weniger große Anzahl im Boden befindlicher Räupchen festgestellt werden, und zwar um so mehr, je näher man dem Strauch kam. Es darf daher angenommen werden, daß bei uns zumindest ein großer Teil der Räupchen im Boden in unmittelbarer Nähe des Strauches überwintert.

Im zeitigen Frühjahr, je nach der Witterung Ende März oder Anfang April, verlassen die inzwischen rötlich gewordenen Larven ihre Schlupfwinkel, klettern an dem zu diesem Zeitpunkt noch unbelaubten Strauch empor und bohren sich in die jungen Knospenanlagen ein. Bevorzugt werden hierbei die Terminalknospen des ein- und zweijährigen Holzes aufgesucht, während die Knospen der älteren Triebe nur bei sehr starkem Befall angegriffen werden. Gewöhnlich bleiben die Raupen nicht dauernd in derselben Knospe, sondern wandern von einer zur anderen, die sie nacheinander zerstören. So sollen sie nach Kotte in einer Nacht bis zu zwei Knospen zerstören können. Hierbei werden sogar, wie die jüngsten Beobachtungen ergeben haben, auch die bereits aufgebrochenen Knospen nicht verschont. Zur Verpuppung verbleiben die Räupchen meist in der zuletzt befallenen Knospe, mitunter aber dringen sie auch bis zu mehreren Zentimetern tief ins Mark ein. Die Puppen sind nach obenhin in ihrer Kammer regelmäßig durch ein Häufchen leicht versponnenen Kotes abgeschlossen. Sie haben einen Durchmesser von 1—$1^1/_2$ mm und zeigen anfänglich dunkel- später hellbraune Färbung. Das Schlüpfen der Falter kann im allgemeinen um Mitte Mai herum beobachtet werden.

Merkwürdig erscheint die Tatsache, daß nicht immer alle tauben Knospen von Raupen befallen sind. In den meisten Fällen waren es nur die Terminalknospen, die Befall zeigten, während die anderen Knospen desselben Triebes ohne sichtbare Ursache ebenfalls nicht zum Austrieb gelangten. Trotz eingehender Untersuchungen dieser Knospen gelang es mir nicht, Parasiten tierischer oder pflanzlicher Art nachzuweisen, die für diese Erscheinung hätten verantwortlich gemacht werden können. Es darf daher angenommen werden, daß es sich hierbei nur um Ernährungsstörungen der stark geschädigten Pflanze handelt. Als ertragsmindernder Faktor ist diese unliebsame Begleiterscheinung jedoch nicht zu übersehen.

Über die Gründe für das im Jahre 1947 entstandene Massenauftreten des Schädlings im Perleberger Anbaugebiet sind die verschiedensten Vermutungen angestellt worden, die jedoch alle mehr oder weniger hypothetischen Charakter tragen. Sicherlich ist es falsch, anzunehmen, daß *Incurvaria* damals zum ersten Male hier auftrat. Verhältnismäßig umfangreiche Untersuchungen haben ergeben, daß der Falter wohl doch weiter verbreitet ist, als gemeinhin angenommen wurde. So berichtete mir Herr Dr. Schmidt, daß sein Vorkommen in Potsdam, Gransee und Kyritz festgestellt worden sei, ich selbst konnte ihn in Werder, Ketzin, Ludwigslust und vereinzelt auch in Berliner Gärten antreffen. Sein Vorhandensein darf daher auch in den Perleberger Plantagen schon vor dem Jahre 1947 mit Sicherheit angenommen werden. Vermutlich haben hier außergewöhnliche Witterungsverhältnisse optimale Lebensbedingungen für den Falter geschaffen, die es zu einer Massenvermehrung des bis dahin vereinzelt vorkommenden Schädlings kommen ließen.

Als Wirtspflanze für die Johannisbeermotte gibt Kotte die rote und weiße Johannisbeere, in seltenen Fällen auch die Stachelbeere an. Trotz des sehr starken Auftretens in Perleberg ist mir kein Fall bekannt geworden, in dem sie auf Stachelbeeren gefunden wurde; wohl traf ich sie vereinzelt auf schwarzen Johannisbeeren an, so beispielsweise in Perleberg und Putlitz, obwohl man im allgemeinen der Annahme war, daß der der schwarzen Johannisbeere arteigene stark ausgeprägte Duftstoff, dieser eine gewisse Immunität garantiere.

Zur Bekämpfung der Johannisbeermotte wurde im Winter 1947/48 eine Winterspritzung mit 3 %-igem Mineralöl durchgeführt, über die Dr. Schmidt bereits ausführlich berichtet hatte. Im Mai 1948 wurden die stark befallenen Anlagen außerdem noch einer Gesarolstäubung gegen den Falter selbst unterzogen. Insgesamt wurden im Rahmen dieser Stäubung nochmals 110 ha mit einem Verbrauch von 3890 kg Gesarol bei einem Arbeitsaufwand von 823 Arbeitsstunden behandelt. Die Gesamtunkosten hierfür beliefen sich auf 6024,40 DM.

Obwohl das Auftreten 1948 erheblich schwächer war und 1949 fast gänzlich ausblieb, wäre es nicht richtig, dies ausschließlich den Bekämpfungsmaßnahmen zuzuschreiben. Zweifellos hat hierbei die Witterung auch eine gewisse Rolle gespielt. Nach ungefähren Schätzungen mag der letale Koeffizient der angewandten Präparate etwa 60—65 % betragen haben. An sich stellt dies durchaus einen beachtlichen Erfolg dar, wenn man bedenkt, daß hier erstmalig eine Großaktion getätigt wurde, ohne daß irgendwelche Erfahrungen hierfür zugrunde gelegen hätten. Vom phytopathologischen Standpunkt aus aber halten wir die 65 %-ige Wirksamkeit einer Bekämpfungsmaßnahme nicht für ausreichend, um in der Praxis weitere Anwendung finden zu können. Inzwischen hat uns aber die Wissenschaft durch die Herstellung neuer synthetischer Kontaktinsektizide Mittel in die Hand gegeben, die uns zu Hoffnungen auf durchschlagendere Erfolge berechtigen. So konnte ich im März 1950 durch die Anwendung von Certoxan und Gesapon, z. T. sogar in Verbindung mit Selinon-Neu als Winterspritzmittel, kurz vor dem Knospenaufbruch befriedigende Erfolge erzielen. Die anhaltende insektizide Wirkung beider Präparate reicht im allgemeinen aus, die etwa acht Tage später schlüpfenden Räupchen zu vernichten. Die Anwendung dieser Präparate jedoch nach

erfolgtem Befall halte ich nicht für ratsam, da einmal ihre Tiefenwirkung nicht ausreichen würde, die in den Knospen befindlichen Räupchen zu vernichten, zum anderen Male aber auch die zunehmende Belaubung des Strauches eine gleichmäßige Verteilung des Wirkstoffes nicht mehr gestatten würde. Lediglich ein geringer Prozentsatz wandernder Räupchen könnte hierbei vernichtet werden. Hingegen könnte man zu diesem Zeitpunkt noch E 605 forte anwenden. Die wenigen in dieser Richtung unternommenen Versuche sowie auch die Erfahrungen auf anderen, sehr ähnlichen Gebieten berechtigen zu der Annahme, daß sich hierdurch noch ein großer Teil der Ernte retten läßt.

Schrifttum:

1. Dr. M. Schmidt: Die Johannisbeermotte (*Incurvaria capitella* Cl.) in der Westprignitz. — Nachrbl. dtsch. Pflanzschutzd. 2, 1948, 48—50.
2. Dr. W. Kotte: Krankheiten und Schädlinge im Obstbau. — Berlin, 1948, 2. Auflage, 233—234.

Weitere Literaturangaben sind aus den vorstehenden Arbeiten ersichtlich.

Tagungen

Sitzungsbericht über die 1. Sitzung des Arbeitsausschusses „Pilzkrankheiten".

Am 14. 6. 1950 fand in Halle/Saale in der Kammer der Technik unter dem Vorsitz von Herrn Dr. Klinkowski-Aschersleben die 1. Sitzung des Arbeitsausschusses „Pilzkrankheiten" im Rahmen des Fachausschusses „Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung" statt. An der Sitzung nahmen auch der Leiter des Fachausschusses, Herr Präsident Professor Dr. Schlumberger und sein Stellvertreter, Herr Dr. Fürst VVB-Organa — Fahlberg-List, Magdeburg, teil.

Dr. Klinkowski sprach über „Möglichkeiten der Entwicklung fungizider Mittel auf organisch-synthetischer Grundlage". Er führte aus, daß die Weiterentwicklung der Fungizide nicht Schritt halten konnte mit der im letzten Jahrzehnt erfolgten Aufwärtsentwicklung der Insektizide. Auch in Zukunft wird man wohl nur mit neuen Fungiziden rechnen können, die ganz spezifisch gegen einen oder höchstens einige Krankheitserreger wirken. Die Anforderungen, die an ein Fungizid zu stellen sind, und die Theorien seiner Wirkungsweise wurden kurz gestreift.

Als organische Fungizide sind in Deutschland die metall- und schwefelfreien Benzolderivate zur Anwendung gelangt, deren Wirksamkeit in ihrer Struktur zu suchen ist. Als wichtig ist das Pentachlornitrobenzol zu nennen, dessen 20 %iges Talkumpuder als Brassicol und dessen 15 %iges Öl-Talkumgemisch als Tritisan im Handel ist. Das Trichlordinitrobenzol kommt als Brassisan und das 7,5 %ige Talkumpuder von Trichlortrinitrobenzol als Bulbosan zur Anwendung. Im Wein- und Tomatenbau findet noch das letzte, in Deutschland hergestellte Fungizid Dinitrophenylrhodanit Verwendung. Als ein in letzter Zeit entwickeltes Mittel ist hier Nirit zu nennen.

Im Ausland wurden wenige Fungizide auf Grund systematischer Überlegungen entwickelt, die meisten verdanken wir nur dem Zufall, so das spezifisch wirkende Tetrachlorbenzolchinon, das bei Leguminosen nur im Boden angewandt werden kann. Salicylanilid, eines der ältesten Fungizide in der Gruppe der Benzolverbindungen, ist unter dem Namen Sherlan im Handel. Auch die organischen Verbindungen des Schwefels in den Dithiocarbaminaten wirken — anscheinend durch die C-S-Doppelbindung — stark fungizid. Als metallfreie Verbindung sind sie im Ausland unter dem Namen Thiosan, Arasan und Nomersan im Handel, in Deutschland kommen sie als Spritzmittel zur Schorfbekämpfung unter dem Namen Pomarsol zur Verwendung. Als Metallsalz der Dithiocarbaminsäure kommt das Ferridimethyldithiocarbaminat zur Anwendung, das in den USA unter dem Namen Fermat im Handel ist, sein Nachteil besteht in auffälligen Spritzbelägen. Das Zinkdimethyldithiocarbaminat wird im Gemüsebau verwendet. Das Natriumäthylenbisdithiocarbaminat wird wirksam bei der *Phytophthora*bekämpfung eingesetzt und verdrängt hier immer mehr die Kupferkalkbrühe. Die Zinkverbindung wird bei der Bekämpfung falscher Mehltaupilze angewandt. Außer dem Fermat gehören noch Zerlat, Dithan und Parzat, und in Deutschland Fuklasin in diese Gruppe. Kein Fungizid auf organischer Grundlage besitzt einen höheren Wirkungsbereich als die Kupfer-, Quecksilber- und Schwefelpräparate.

Herr Dr. Feucht, VVB Organa — Fahlberg-List, Magdeburg, sprach anschließend über „Möglichkeiten der Weiterentwicklung keimhemmender Mittel mit dem Ziel, an Stelle der fungistatischen eine fungizide und bakterizide Wirkung zu erzielen". Keimhemmende Mittel haben für die verlustlose Lagerung der Kartoffel die allergrößte Bedeutung, da die Schwundverluste während einer normalen Kellerlagerung bis zu 21% betragen können. Diese Verluste sind durch Atmung, Keimung und Fäulnis bedingt. Zur Fäulnisverhütung setzte man feuchtigkeitsentziehenden Mitteln wie Ätzkalk, Talkum, Kieselgur, gemahlenem Schwefel mäßig fungizid wirkende Stoffe zu, wie Formalin, p-Formaldehyd oder Natriumboroformiat. Diese Mittel konnten jedoch nicht anerkannt werden, da die Bedingungen der Ungiftigkeit, Geruchlosigkeit, mangelnden Geschmacksbeeinflussung, bei Überdosierung keine Schädigung der Knollen und bei Unterdosierung keine Förderung der Keimung nicht erfüllt werden konnten.

Der Methylester der α-Naphthalinessigsäure sollte zur Sistierung der Keimung befähigt sein, wirkt aber unzuverlässig, da er genau wie in Holland das Rhizopon C und in Deutschland das Belvitan K bei Unterdosierung eine Förderung der Keimung zur Folge hat. Von größerer Bedeutung scheint die Beeinflussung der Atmung der Kartoffel durch Fermentwirkung zu sein. So hat sich Agermin, ein Phenylurethan, als brauchbar gezeigt. Jedoch kommt dem Agermin keine fungizide oder bakterizide, sondern nur eine fungistatische Wirkung zu. Die Bedingung, die gelagerten Kartoffeln vor Infektionen mit *Phytophthora*, *Rhizoctonia* und *Fusarium*arten zu schützen und das Ausbreiten der Bakterienkrankheiten zu verhindern, erfüllt bis jetzt keines der keimhemmenden Mittel. Chloralhydrat versprach zwar günstige Erfolge, mußte aber wegen seiner Giftigkeit abgelehnt werden.

Zu prüfen wären noch die Abkömmlinge der Phenylessigsäure, die Senföle, die in den Zwiebeln vorkommenden Öle und einige Antibiotika.

Herr Dr. Gollmick-Naumburg gab einen Überblick über „Erfahrungen bei der Anwendung kupferfreier Fungizide im Obstbau". Von den sog. kupferfreien Fungiziden haben bisher nur Pomarsol, Fuklasin und neuerdings Nirit im Obstbau Erfolge gebracht. Im Bodenseegebiet blieben die mit Pomarsol gespritzten Früchte der schorfanfälligen Sorten bis zu 85 % bis 90% schorffrei. Fuklasin zeigte in York 77% gesunde Früchte gegenüber 83 % gesunde Früchte, die mit den üblichen Kupfermitteln gespritzt wurden. Irgend welche Spritzschäden wie bei den Kupfer- und Schwefelmitteln sind nicht beobachtet worden, das Laub hat sich im Gegenteil auffallend grün und üppig entwickelt. Auch im Fusikladiumjahr 1949 wurden

die kupferfreien Fungizide im Alten Land erfolgreich eingesetzt. Allerdings durfte auf eine Kupferspritzung vor der Blüte nicht verzichtet werden. Auch Pomarsol hat sich — mit gewissen Einschränkungen — bewährt, wenn auch die Mischung Pomarsol mit Bleiarsen Blatt- und Fruchtfall nach sich ziehen kann. Leider läßt die Haftfähigkeit und die Mischung mit Insektiziden noch zu wünschen übrig.

Frl. Dr. Köhler-Aschersleben berichtete über die „Verwendung der Antibiotika im Pflanzenschutz". Von einer Besprechung dieses Referates im Rahmen dieses Sitzungsberichtes wird abgesehen, da mit dem Abdruck eines ausführlichen Sammelreferates von Frl. Dr. Köhler über „Antibiotika und ihre Bedeutung in der Phytopathologie" in diesem Heft begonnen wird.

In der anschließenden Diskussion wurden alle angeschnittenen Fragen eingehend erörtert. Es wurde als wünschenswert erachtet, über die Entwicklung der Fungizide Sammelreferate herauszugeben, und dafür einen Forschungsauftrag beim Planungsministerium, Hauptabteilung Wissenschaft und Technik, zu beantragen. Weiterhin wurde die Bitte ausgesprochen, die einschlägige Literatur — mit besonderer Berücksichtigung der ausländischen — allen interessierten Kreisen zugänglich zu machen.

Arbeitsbesprechungen über Kartoffelkäferbekämpfung und Quarantänemaßnahmen.

Am 15. August 1950 fand im Ministerium für Land- und Forstwirtschaft eine Arbeitsbesprechung statt, an der Herr Surnjew von der SKK, die Biologische Zentralanstalt, die Pflanzenschutzämter sowie ein Vertreter des Finanzministeriums teilnahmen. Nach einer Erörterung über die Notwendigkeit einer dritten Totalbehandlung gegen den Kartoffelkäfer in diesem Jahre erfolgte die Planung der Kartoffelkäferbekämpfung 1951.

Am darauffolgenden Tage versammelten sich die Pflanzenschutzämter zum ersten Male in dem Sitzungssaal der Biologischen Zentralanstalt in Kleinmachnow, um zu verschiedenen Fragen der Mittel- und Geräteprüfung Stellung zu nehmen. Den Abschluß bildete eine Diskussion über Quarantänemaßnahmen, die sich als Folge der zunehmenden Handelsbeziehungen der DDR zu den Volksdemokratien als notwendig erweisen.

Aus der Literatur

British Insecticides & Fungicides For Crop Protection, The Association of British Insecticide Manufacturers, Directory 1950. 166 Piccadilly, London, W. 1., 124 S. gebunden.

Das britische Verzeichnis insekten- und pilztötender Zubereitungen ist vom Verband britischer Fabrikanten von Insektenvertilgungsmitteln (Association of British Insecticide Manufacturers) herausgegeben und stellt eine Liste nach Art der früher von der Biologischen Reichsanstalt veröffentlichten amtlichen Pflanzen- und Vorratsschutzmittelverzeichnisse dar. Der geschmackvoll gedruckte und gebundene Band enthält 270 einzelne Handelsbezeichnungen für Pflanzenschutzmittel samt Angaben über Hersteller, Anwendung, chemische Zusammensetzung und sonstige beachtenswerte Eigenschaften der Erzeugnisse. Jeder Mittelgruppe ist eine Erläuterung über ihren Anwendungsbereich und Erzeugnistypen vorangestellt, die chemisch ähnlichen Gruppen auf englisch, französisch, spanisch, deutsch, portugiesisch und russisch benannt. Es sind Fabrikate von 33 Herstellerfirmen aufgeführt.

Die in den sechs Sprachen verfaßte Einleitung des Buches bringt eine Übersicht über das britische Anerkennungswesen für Pflanzenschutzmittel sowie über die Normung bestimmter gebräuchlicher Mitteltypen. Der Fabrikantenverband ist danach kein Handelsunternehmen, sondern eine Vereinigung zur Förderung des Pflanzenschutzes und zur Vervollkommnung der produzierten Erzeugnisse. Fünf seiner Mitglieder gehören einem Ausschuß des Landwirtschaftsministeriums an, der sich mit der Standardisierung und Anerkennung von Mitteln befaßt. Die Prüfung der Pflanzenschutzmittel obliegt einem aus unabhängigen Wissenschaftlern bestehenden Ausschuß, der die Pflanzenschutzmittel zur Anerkennung vorschlägt.

Als Ergebnis der wissenschaftlich-beratenden Arbeit des Verbandes ist eine Sammlung gelungener Farbtafeln von der Obstknospenentwicklung in dem Bande enthalten.

Das Mittelverzeichnis ist als Warenliste auch für ausländische Käufer gedacht und wendet sich mit einem Teil seiner Erzeugnisse an überseeische tropische Länder mit Spezialkulturen.

An Interessenten wird der Band auf Anforderung vom Herausgeber übersandt.

Sellke, BZA. Berlin.

Zattler, F. und Linke, W., **Spritzversuche mit Kupfermitteln im Hopfenbau mit und ohne Beimischung von E 605 im Jahre 1949.** Zeitschr. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch. 1, 1950, 49—63.

E 605 f als E 607 f 0,0025% oder als E 605 forte 0,01% zu Kupferspritzmitteln zugesetzt, verhinderte den Befall des Hopfens durch die Hopfenblattlaus (*Phorodon humuli* Schrk.). Es wurde gegen Peronospora während der Wachstumszeit 11—12 mal gespritzt. Gegenüber mit Kupferspritzmitteln behandelten Parzellen lieferten die mit E 605-Zusatz bespritzten erhebliche Mehrerträge, die durchschnittlich 25% erreichten. Für 1000 Stöcke wurde eine Mehreinnahme von 500 DM errechnet, was die Spritzmittelkosten mehr als aufwiegt. Doldenqualität, Bitterstoffgehalt waren meist besser bei E 605-Beimischung zur Kupferbrühe als ohne. Neben der Ausschaltung auch unwesentlicher Schädlinge dürfte die Erhöhung der Haftfähigkeit durch den Zusatz eine Rolle gespielt haben.

K. Heinze (Berlin-Dahlem).

Nowak, W., **Vorkommen und Massenwechsel von Kartoffelblattläusen in verschiedenen Kartoffelsaatbaugebieten Bayerns. II. Mitteil.: Fangergebnisse mit geflügelten Blattläusen im Jahre 1949.** Pflanzenschutz 2, 1950, 51—53.

Die Leimringmethode (Trommeln von 22 cm Durchmesser mit Klebestreifen gespannt, über den Kartoffelschlag verteilt) ist geeignet, ein angenähertes Bild vom Massenwechsel geflügelter Blattläuse, die als Virusüberträger besonders bedeutungsvoll sind, zu geben. Ob sie die 100-Blattmethode ersetzen kann, wie Verf. meint, erscheint Ref. wegen der schwierigen Auswertung der Fangergebnisse fraglich. Bei den

Untersuchungen an fünf bayerischen Orten wurde gute Übereinstimmung zwischen Fangstreifen- und 100-Blattzählung festgestellt. Wo die Ungeflügelten von *Myzodes persicae* schwach auf den Feldern vertreten waren (Vilshofen, Karlshuld), fingen sich auch wenige Geflügelte an den Klebstreifen. Starkes Vorkommen in Weiden/Opf. und Regensburg entsprach auch stärkeren Fängen Geflügelter an den Klebestreifen. Das Maximum Geflügelter (*Myzodes persicae* Ende Juni, Anfang Juli, *Doralis rhamni* erste Juli-Woche) liegt etwa eine Woche früher als das Maximum der Ungeflügelten auf dem Feld. Geringe Abweichungen in der Korrelation Geflügelter zu Ungeflügelten wurde in Wassermungenau beobachtet. Der starken Zunahme Geflügelter in der ersten Juli-Woche folgte keine vermehrte Zunahme Ungeflügelter.
K. Heinze (Berlin-Dahlem).

Nowak, W., **Zur Morphologie und Biologie der Grünen Pfirsichblattlaus** (*Myzodes persicae* Sulzer). Zeitschr. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch. 1, 1950, 64—85.

Darstellung der einzelnen Larvenstadien, der Formen vom Pfirsich und von Sommerwirtspflanzen, der Geschlechtstiere, der Fundatrix mit Angabe wichtiger Körpermaße, die Einzelheiten sind bereits aus Veröffentlichungen anderer Autoren bekannt (teilweise nicht zitiert wie Theobald, Venjves u. a.), das als wichtig herausgestellte Ergebnis, daß die charakteristischen systematischen Kennzeichen erst bei den Erwachsenen sichtbar werden, ist für Aphidologen eine Binsenweisheit. Chaetologische Merkmale, die insbesondere für die Unterscheidung der Pfirsichformen von den Kartoffel- (— oder Krautpflanzen —) formen eine Rolle spielen könnten, wurden vom Verfasser nicht herangezogen.
K. Heinze (Berlin-Dahlem).

Maier-Bode, F. W., **Kleines Gartenbuch**, 149 Seiten mit 7 Tafeln und 37 Zeichnungen. Westdeutscher Verlag Köln und Opladen 1949.

Der durch seine zahlreichen Veröffentlichungen über Pflanzenbau und Pflanzenschutz bekannte Verfasser gibt in dem vorliegenden Buch dem Gartenfreund einen flüssig zu lesenden, leicht verständlichen und dabei doch gründlichen sachlichen Überblick über alles das, was in einem kleinen Garten zu bedenken und zu machen ist, wenn man wirklich Freude an ihm haben will. Er hat es verstanden, dem Leser den Sinn des Gartens klarzumachen. Der Mensch soll durch ihn zurückfinden zur Natur und dadurch einen Ausgleich finden für die quälenden Sorgen des Alltags. Die Natur ist das einzige, das uns nicht enttäuscht. Man empfindet, mit welcher Liebe der Verf. als Praktiker den Garten mit seiner Arbeit dem Menschen nahezubringen versucht. Daß auch die Plagen im Garten, die Krankheiten und Schädlinge, entsprechend dargestellt werden, braucht nicht besonders betont zu werden. Mit offenen Augen den Garten und was in ihm wächst zu betrachten und dadurch mit ihm zu verwachsen, das ist der Sinn des „Kleinen Gartenbuches", das seinen Weg machen wird trotz der Vielzahl ähnlicher Erscheinungen der letzten Jahre.
Schl.

Petersen, Asmus, **Die Gräser als Kulturpflanzen und Unkräuter auf Wiese, Weide und Acker.** 2. Auflage, 225 Seiten, über 100 Bildtafeln und 1 Tabelle. Akademie-Verlag, Berlin 1950. Brosch. DM 13,75, geb. DM 15,50.

Von dem bekannten Gräserhandbuch von Prof. Dr. Petersen-Rostock ist im Dezember 1949 die 2. Auflage erschienen, und sie bringt damit eine begrüßenswerte Bereicherung auf diesem Wissensgebiet, welche von Studierenden wie von Fachleuten gern entgegengenommen wird.

Das Buch gliedert sich in drei große Unterabteilungen. Der erste Teil ist der Bestimmung der Gräser gewidmet: Alle Gräser werden im Bild vorgeführt, und zwar nicht nur die Blütenstände, sondern auch die blütenlosen Triebe, und bei den angesäten Gräsern außerdem noch die Samen; alles wird grundsätzlich in natürlicher Größe und, wenn nötig, daneben in fünffacher Vergrößerung gezeigt. Die Bilder stammen von dem bekannten Kunstmaler Franz Susemihl. Die dort erstmalig von Petersen durchgeführte Bestimmung der Gräser nach leicht kenntlichen Gruppen ist in der 2. Auflage noch straffer durchgeführt, und diese neue Methode hat sich für die Praxis sehr bewährt. Der Verfasser teilt die Gräser zunächst nach augenscheinlichen, sich geradezu aufdrängenden Merkmalen in eine beschränkte Anzahl von Gruppen ein und benutzt erst zur Einzelbestimmung innerhalb der Gruppen die schwierigsten Merkmale.

Im zweiten Teil werden die Gräser einzeln ausführlich beschrieben, und zwar nicht nur Kulturgräser, sondern auch die Unkräuter der Grünländer und des Ackerlandes wie Quecke, Windhalm usw. wie ihre Bekämpfung. Diese Ausführungen sind in der vorliegenden Auflage sehr zum Vorteil erweitert worden. Die Bekämpfung der Unkräuter wird dabei von der Seite der Anbautechnik wie von der Seite der direkten Bekämpfung mit speziellen Mitteln eingehend beleuchtet und beschrieben. Literaturhinweise vervollständigen auch dieses interessante Kapitel.

Im dritten Teil werden dann die Gräser nach ihren Vorkommen auf Acker, Wiese und Weide noch einmal zusammenfassend geschildert. Dabei wird das Wesentliche über die Behandlung des Grünlandes eingeflochten, so daß das Gräserbuch gleichzeitig ein Grünlandbuch ist, und in der neuen Auflage wurde ein Kapitel über die Nutzung angeschlossen, welche das sehr wichtige Gebiet von Standweide und Umtriebsweide behandelt. Es werden dabei sehr interessante Daten und Ausblicke gegeben. Ebenfalls neu hinzugefügt ist ein Kapitel über den Grassamenbau. Der Verfasser verweist hier neben eigenen Erfahrungen auch auf einige bereits vorliegende Anleitungen und Literatur. Eine übersichtliche Zusammenfassung und eine eingeheftete Tabelle vervollständigen dieses sehr wichtige Gebiet.

Zum Schluß geht der Verfasser auf die Frage der Daseinsberechtigung der Dauerwiese und Dauerweide ein und betont, daß man das Grünland nur richtig sehen muß, wenn man es im Rahmen der Gesamtfutterwirtschaft betrachtet. Dazu gibt er im Anhang unter III. eine Betrachtung über die Weideleistungen. Das Gesamtwerk ist somit nicht nur ein Gräser- sondern auch ein Grünlandbuch, wie es für Studium und Praxis benötigt wird.
R. O. Schulz.

Herausgeber: Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin. — Verlag: Deutscher Bauernverlag, Berlin NW 7, Reinhardtstr. 14; Fernsprecher: Sammelnummer 42 56 61. Postscheckkonto: 443 44. — Schriftleitung: Prof. Dr. Schlumberger, Kleinmachnow, Post Stahnsdorf bei Berlin, Zehlendorfer Damm 52. — Erscheint monatlich einmal. — Bezugspreis: Einzelheft DM 2.— Vierteljahresabonnement DM 6.12 einschl. Zustellgebühr. — In Postzeitungsliste eingetragen. — Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. — Keine Ersatzansprüche bei Störungen durch höhere Gewalt. — Anzeigenverwaltung: Deutscher Bauernverlag, Berlin NW 7, Reinhardtstraße 14, Fernsprecher: 42 56 61. — Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 210. — Druck: Pilz & Noack, Berlin C 2, Neue Königstr. 70.


Unsere Pflanzenschutz- und
Schädlingsbekämpfungsmittel
sichern die Ernte!
Für den Ackerbau
Garten-Obst-und
Weinbau
Für Haus und Hof
FARBENFABRIK WOLFEN
Abteilung für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung
WOLFEN KR BITTERFELD
Erhältlich in allen Fachgeschäften und landwirtschaftlichen Genossenschaften


Was Ratten vernichten
geht in die Millionen!
Darum fort mit diesen
Schmarotzern!
HORA-
GIFTPASTE
wirkt radikal
K.P.
„ORGANA"
VVB
FAHLBERG-LIST
CHEMISCHE U. PHARMAZEUTISCHE FABRIKEN MAGDEBURG


PB
GESAN
DIE REINIGER
FÜR INDUSTRIE U. HANDWERK
ERNÄHRUNG U. LANDWIRTSCHAFT
Nähere Auskünfte für den einzelnen Bedarfsfall bitten
wir in unserem Hause anzufordern. Auf Wunsch stehen
unsere Fachberater für Sonderfragen zur Verfügung.
VEREINIGUNG VOLKSEIGENER BETRIEBE SAPOTEX
PERSIL-WERK GENTHIN


TINOX
tötet
Motten
und Brut sicher und schnell
FARBENFABRIK WOLFEN
ZU ERHALTEN IN ALLEN
FACHGESCHÄFTEN